



Digitized by the Internet Archive
in 2025 with funding from
University of Toronto

G. M. M. M.

Paris 1832

1832

N° 49.

COLLECTION ARMAND COLIN

(Section d'Agriculture)

ÉLÉMENTS
D'AGRICULTURE COLONIALE

Plantes à fibres

par
Marius

Yves HENRY

Ingénieur Agronome

Inspecteur général de l'Agriculture
aux Colonies

58 Figures



LIBRAIRIE ARMAND COLIN
103, Boulevard Saint-Michel, PARIS

1924

Tous droits réservés.

AgC

H

603226

1.3.55

Copyright 1924 by Max Leclerc
et Bourrelier.

Tous droits de reproduction,
de traduction et d'adaptation
réservés pour tous pays.

PRÉFACE

Nous possédons, en matière de cultures coloniales, d'importants ouvrages ou revues traitant des cultures spéciales, et quelques excellents livres de vulgarisation.

Ces derniers sont insuffisants pour qui veut approfondir un sujet; quant aux premiers, ce sont de véritables traités dont il faut souvent en consulter un grand nombre pour obtenir une connaissance générale de l'objet, quand ils ne dépassent pas de beaucoup la somme de connaissances que le lecteur veut acquérir.

La série des « éléments d'agriculture » tropicale s'intercale entre les deux. Écrite à un point de vue spécialement agricole et pratique, elle groupe sur l'agriculture générale et les cultures spéciales des tropiques une documentation suffisante pour ceux qui désirent se former en agriculture tropicale : planteurs, administrateurs, professeurs et instituteurs, etc., ou qui simplement ont besoin, sur une question déterminée, d'un exposé d'ensemble précis, déduit de l'expérimentation.

Pour les cultures spéciales, la partie agricole indique les exigences culturales des différentes plantes, ainsi que les méthodes de culture suivies dans les principaux centres mondiaux.

Pour les plus importantes d'entre elles, elle est complétée par une partie industrielle traitant de la première transformation du produit brut.

Une abondante illustration en rend la lecture plus

attrayante, en même temps qu'elle permet une rapide compréhension du texte.

Nous espérons que ces petits manuels, si commodes par leur format, et dans lesquels nous avons condensé ce qui a été écrit d'essentiel sur les grandes cultures des tropiques, ainsi que le fruit d'une expérience personnelle de vingt-cinq années, trouveront un accueil favorable auprès de ceux qui s'intéressent à l'agriculture coloniale.

PLANTES A FIBRES

CHAPITRE PREMIER

ORIGINE ET CARACTÈRES GÉNÉRAUX DES FIBRES VÉGÉTALES

ORIGINE

Un nombre considérable d'espèces végétales produisent des fibres. Beaucoup sont utilisées sur place pour les besoins locaux, mais peu sont cultivées de façon à produire une matière première suffisante pour alimenter les industries textiles.

On classe les plantes à fibres en deux grands groupes : celles qui produisent des *poils* et celles qui produisent des *fibres* proprement dites. Ce classement se confond d'ailleurs, dans l'ensemble, avec le classement des espèces d'après leurs caractères botaniques.

Poils. — Les plantes fournissant des poils textiles se classent elles-mêmes en deux groupes, d'après la situation des poils sur la plante : 1° celles où les poils recouvrent tout ou partie des graines, et 2° celles où les poils tapissent les parois intérieures du fruit.

Les principales sont :

	PLANTES	FAMILLE	PRODUIT
Poils recouvrant les graines	<i>Cotonnier</i>	Malvacée	Coton
	<i>Asclepias</i>	Asclépiadée	Soie végétale
	<i>Calotropis</i>	id.	id.
Poils tapissant la paroi inté- rieure du fruit	<i>Eriodendron</i>	Bombacée	Ouate végétale
	<i>Bombax</i>	id.	id.
	<i>Chorisia</i>	id.	id.
	<i>Ochroma</i>	id.	id.

Les poils de ces plantes sont tous unicellulaires.

Dans le premier groupe, ils proviennent d'une transformation des cellules de l'épiderme de la graine, qui prennent une forme très allongée; dans le second, ce sont les cellules de l'endocarpe qui s'allongent et, à maturité, se séparent complètement de la paroi, tout en restant toujours indépendantes des graines.

Pendant la période de formation du fruit ces poils sont turgescents et, comme toutes les cellules, renferment du protoplasma. Avec la maturation du fruit et des graines et par dessiccation au soleil lorsque le fruit s'ouvre, le protoplasma se résorbe et la fibre s'aplatit.



Fig. 1.
FAISCEAU DE
FIBRES.

La paroi de ces poils n'est pas toujours régulière. Elle subit des épaississements affectant souvent la forme d'anneaux de renforcement (*Asclepias*, *Kapok*, *Ochroma*). Dans le *Cotonnier*, ces épaississements, quoique irréguliers, amènent par la dessiccation une torsion plus ou moins marquée du poil (fig. 9, p. 75).

La membrane cellulosique des poils est recouverte par une mince couche protectrice appelée *cuticule*, chimiquement différente de la paroi du poil, granuleuse ou légèrement striée.

Fibres. — Les fibres sont des cellules allongées (fig. 1), à paroi épaissie, à cavité très réduite d'où le protoplasma disparaît généralement et dont la membrane subit parfois une modification chimique importante. Ces fibres, toujours très courtes, sont groupées parallèlement et maintenues soudées par un ciment organique en faisceaux

ou cordons que l'on trouve répartis dans les différents organes de la plante auxquels ils donnent de la solidité. Ce sont ces faisceaux qui constituent ce qu'on appelle vulgairement les *fibres* ou *filasses*.

Chez les Dicotylédones, ces faisceaux se trouvent quelquefois dans l'écorce, mais le plus souvent on les trouve dans le liber et le péricycle. C'est le cas de la Ramie, du Jute (fig. 36, p. 153), de l'Hibiscus (fig. 2), etc. Pour isoler ces faisceaux des tissus végétaux dans lesquels ils se trouvent noyés, on a recours à divers procédés dont le plus commun est le *rouissage*.

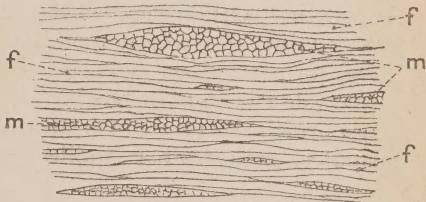


Fig. 2. — FIBRES D'HIBISCUS TILIACEUS.

(F, fibres; m, m, rayons médullaires.)

Mais la séparation est plus ou moins complète. Dans certains cas, avec un rouissage poussé très loin, on arrive à séparer les fibres élémentaires, comme dans la Ramie ou le Lin.

Le plus souvent, aux faisceaux fibreux restent adhérentes des portions plus ou moins importantes de tissus voisins, qui servent à déceler leur origine. On trouve ainsi dans le commerce les fibres à l'état suivant :

1° Faisceaux exclusivement de fibres : Pite, Hibiscus, Ramie si elles ont été complètement rouies ;

2° Fibres avec cellules de rayons médullaires : *Hibiscus tiliaceus*, Sida, Cordia, Thespesia ;

3° Fibres avec cellules de parenchyme : Abelmoschus, Urena, Crotalaria.

Les fibres des Monocotylédones se trouvent :

1° Dans les feuilles (Agave, Fourcroya, Yucca, Sanse-

vière, ananas, abaca), soit accolées aux faisceaux fibro-vasculaires, soit (agave et raphia) en faisceaux isolés sous l'épiderme ;

2° Dans la gaine et le pétiole des feuilles de certains palmiers (Borassus, Raphia, Leopoldinia, etc.), en faisceaux isolés ou noyés dans un tissu fibreux commun ;

3° Dans l'enveloppe fibreuse des fruits, comme celui du Cocotier qui fournit le coir.

Dans tous ces cas, on n'obtient jamais, quel que soit le mode de préparation employé, des fibres pures ; mais, le plus souvent, des fragments de faisceaux fibro-vasculaires, ou ces mêmes faisceaux entiers (coir), ou des groupes de faisceaux (piassava).

Les principales plantes fournissant de la fibre sont les suivantes, groupées par familles :

Dicotylédones.

FAMILLE	NOM BOTANIQUE ET NOM COMMUN	DÉSIGNATION DE LA FIBRE
Urticacées	<i>Bæhmeria nivea</i> (Ramie blanche).	Ramie.
	» <i>utilis</i> (Ramie verte).	—
Tiliacées	<i>Corchorus olitorius</i> (Jute)	Jute.
	» <i>capsularis</i> . —	—
Malvacées	<i>Sida</i> divers	Jute ou chanvre.
	<i>Abutilon</i> divers	id.
	<i>Urena lobata</i>	id.
	<i>Hibiscus</i> divers	Chanvre.
Bombacées	<i>Adansonia digitata</i> (Baobab)	—
Légumin ^{es}	<i>Crotalaria juncea</i> (Sunn).	Chanvre.

Monocotylédones.

FAMILLE	NOM BOTANIQUE	NOM COMMUN	DÉSIGNATION DE LA FIBRE
Liliacées	<i>Phormium tenax</i>	Phormium.	Lin de la Nouvelle-Zélande.
	<i>Yucca</i> (divers)	Yucca.	Palma ixtle.
	<i>Sansevieria</i> (divers)	Sansevière.	Chanvre d'Afrique.
	<i>Agave americana</i>	Maguey.	Pite.
	» <i>heteracantha</i>	Ixtle.	Crin de Tampico.
	» <i>rigida elongata</i>	Hennequen blanc.	Sisal.
	» <i>sisalana</i>	Hennequen vert ou sisal.	id.
Musacées	<i>Fourcroya gigantea</i>	Fourcrova.	Chanvre de Maurice.
Broméliacées	<i>Musa textilis</i>	Abaca.	Chanvre de Manille.
Palmiers	<i>Ananassa</i> (divers)	Ananas.	Chanvre de Java.
	<i>Cocos nucifera</i>	Cocotier.	Coir ou crin végétal.
	<i>Raphia</i> (divers)	—	Piassava.
	<i>Borassus flabellifer</i>	—	
	<i>Caryota urens</i>	—	
	<i>Attalea funifera</i>	—	
	<i>Leopoldinia piassaba</i>	—	
	<i>Raphia</i> (divers)	Raphia.	Raphia.
	<i>Chamærops humilis</i>	Doum.	Crin végétal.

CARACTÈRES PHYSIQUES

Dimensions. — La longueur jointe au diamètre ou largeur des fibres constitue un caractère qui sans être absolument constant pour la même nature de fibres, possède cependant une certaine fixité.

Supposons qu'il s'agisse de poils et qu'on veuille déterminer leur longueur d'une façon précise : il suffit pour cela de les isoler un par un sur une plaque de verre noircie et de les mesurer après en avoir fixé les deux extrémités en les humectant.

Pour mesurer le diamètre, on monte quelques poils en préparation de la façon habituelle dans de l'eau glycérinée et additionnée de quelques gouttes d'acide acétique, et on porte la préparation sous le microscope. Il devient alors facile d'apprécier le diamètre à l'aide du micromètre.

Pour les fibres proprement dites, de dimensions généralement beaucoup plus réduites, il faut commencer par les désagréger des faisceaux dans lesquels elles sont accolées les unes aux autres. On y parvient sans difficulté en les faisant macérer dans l'acide azotique, et en les lavant ensuite à la potasse et à l'eau pure. On les monte ensuite en préparation.

H. Lecomte donne, pour les principales fibres végétales, les chiffres moyens suivants. Il faut noter que les poils ne sont pas indiqués dans le tableau que nous donnons. Le coton notamment comporte de très grandes variations, selon l'espèce et le mode de culture, qui le font classer en trois grandes catégories dont nous donnerons plus loin le détail (voir Cotonnier, p. 72).

Les chiffres indiqués dans le tableau ci-après sont donnés en millimètres pour la longueur et en millièmes de millimètre (microns, ou μ) pour le diamètre.

FIBRES	Longueur moyenne en mm.	Diamètre moyen au milieu en microns
<i>Agave americana</i>	2,5	24
<i>Ananassa sativa</i>	5	6
<i>Bæhmeria nivea</i>	150	40
<i>Corchorus</i>	1,9	17,5
<i>Crotalaria</i>	6	30
<i>Cordia latifolia</i>	1,3	15
<i>Cocos nucifera</i>	0,7	20
<i>Hibiscus cannabinus</i>	4 à 12	14 à 20
<i>Musa textilis</i>	6	24
<i>Phormium</i> } fibres infér.	3	14
<i>tenax</i> } fibres supér.	3	8
<i>Sansevieria zeylanica</i>	1,9	19,5
<i>Sida arborea</i>	3	17

Texture. — Les poils ont soit la forme régulière d'un cône, soit celle d'un cône et d'un tronc de cône accolés par leur base. Ces deux formes se rencontrent dans le coton. Les extrémités sont fines et pointues ou arrondies. Leur paroi est généralement mince comme dans le coton ou très mince comme dans le Kapok.

Les poils du cotonnier sont blancs comme dans le Sea Island et les formes communes des *Gossypium hirsutum* et *herbaceum*, ou plus ou moins colorés en jaune rougeâtre comme dans le Jumel et le coton nankin.

Ils sont légèrement gris dans l'*Eriodendron anfractuosum*, blanc soyeux ou rougeâtre dans les *Bombax*.

Les poils des Asclépiadées, blancs, fortement cutinisés et d'un calibre bien régulier, ont un brillant remarquable qui les a fait désigner sous le nom de soies végétales.

Dans les fibres proprement dites, la couleur blanche est la plus commune. Selon le mode de préparation, en

particulier de rouissage, elle tire sur le gris, le jaunâtre. Elle est rousse pour la fibre de Bauhinia et rouge brun pour les Piassavas.

Les fibres ont toutes la forme d'un fuseau à pointes aiguës (Cordia) ou émoussées (Sunn, Hibiscus) ou élargies en spatule (Ramie).

La membrane des fibres peut rester mince, comme dans l'Ortie et la Ramie où le canal occupe les $\frac{4}{5}$ du diamètre, ou s'épaissir plus ou moins comme dans le Pite, l'Ananas, la Sansevière où le canal en occupe les $\frac{2}{3}$, comme dans l'Hibiscus, le crin de Tampico, le Yucca, le Phormium, l'Abaca où le canal en occupe moins de la moitié. Elle peut être très épaisse comme dans l'Alfa et le Lin.

L'épaisseur de la fibre n'est d'ailleurs pas toujours constante. La paroi présente parfois de brusques élargissements comme dans le Pite, le Coir, l'Urena, aux dépens du canal qui peut être obstrué comme dans le Pite.

Dans les autres cas, la paroi et le canal sont d'un calibre constant : Ramie, Sunn, Phormium, etc.

Hygroscopicité. — Les fibres sont très hygroscopiques. Cette aptitude à retenir une quantité plus ou moins grande d'eau est importante au point de vue commercial puisqu'elle permet d'augmenter le poids de la fibre. Cette pratique est courante pour le coton, elle est aidée par la facilité que donne le mouillage pour le compressage définitif des balles.

La recherche de l'eau contenue dans les textiles du commerce s'appelle le *conditionnement*. On compare la teneur de l'humidité au taux normal que renferment ces textiles naturellement secs; ce taux pour 100 kg de fibre parfaitement sèche s'appelle *taux de reprise*.

Pour la soie, dont le taux de reprise est 11 kg, on admet que 100 kg de soie absolument sèche doivent

peser en temps normal 111 kg et que le supplément de poids est formé par de l'eau en trop.

Les taux de reprise ont été fixés comme suit pour les fibres auxquelles le conditionnement est éventuellement appliqué.

Soie	11	‰
Coton.	8,5	—
Chanvre.	12	—
Jute et phormium	13,75	—

D'après Wiesner, le taux normal en eau des textiles séchés à l'air est le suivant :

<i>Crotalaria</i>	5,31	‰
<i>Hibiscus cannabinus</i>	7,38	—
<i>Urena sinuata</i>	7,02	—
<i>Piassava</i> du Brésil.	9,26	—
— d'Afrique.	15,4	—
<i>Sida retusa</i>	7,49	—
Ramie cotonisée	6,68	—
Coton.	6,66	—
Jute frais	6	—
Pite	12,3	—
<i>Abaca</i>	12,5	—

Résistance. Élasticité. — Ce sont les deux qualités essentielles des fibres ou des faisceaux de fibres, selon le cas. La résistance est mesurée par l'effort nécessaire pour rompre la fibre étirée dans le sens de sa longueur. Elle varie avec plusieurs facteurs dont le principal, si on admet que la fibre est homogène, est la section de la fibre. Elle s'accroît avec la maturité de la fibre. Elle varie avec la nature et l'état du ciment végétal qui agglutine les fibres (sèches, les fibres résistent beaucoup moins que mouillées); avec la présence d'irrégularités ou de points faibles.

Quant à l'élasticité, elle se manifeste par la faculté de la fibre de s'allonger par la traction et de reprendre plus ou moins bien, quand la traction cesse, sa longueur originelle; elle se mesure par l'allongement subi par unité de longueur de la fibre avant de se rompre.

Cette aptitude à l'élasticité est particulièrement sensible dans le coton dont la fibre vrillée se détend entièrement avant de se rompre.

La résistance et l'élasticité, dont la combinaison constitue la nervosité de la fibre, se mesurent à l'aide d'appareils spéciaux.

CARACTÈRES CHIMIQUES

Poils. — La membrane des poils est formée par de la cellulose de la formule générale $(C^{12}H^{20}O^{10})^4$, elle est recouverte d'une cuticule (extrêmement mince dans le coton et plus épaisse dans les poils d'asclépiadées) que H. Lecomte pense être de la pectose imprégnée de subérine ou de cutine, et qui ne se dissout pas dans la liqueur de Schweizer (oxyde de cuivre ammoniacal).

A l'intérieur se trouvent des traces de protoplasma, matière albuminoïde qui se colore en brun par l'iode.

Fibres. — On distingue deux catégories :

1° Les fibres constituées de cellulose à peu près pure : le lin, le chanvre, la ramie, qui se dissolvent entièrement dans la liqueur de Schweizer. Cette cellulose est plus pure que celle des autres tissus cellulosiques de la plante, du fait qu'elle n'est pas imprégnée de matières pectiques; mais les composés pectiques constituent, sous forme d'une zone mince qu'on appelle la *lamelle mitoyenne*, le ciment qui relie les fibres entre elles ou avec les tissus environnants.

Le rouissage a pour but précisément, par l'action d'agents chimiques (rouissage chimique) ou de micro-

organismes (rouissage naturel), de désagréger et rendre soluble le ciment pectique, de dissocier par conséquent les faisceaux fibreux.

2° Les fibres constituées de cellulose nettement liquéfiée et se colorant en jaune brun ou jaune rouge sous l'action de l'iode et de l'acide sulfurique.

La fibre du *Crotalaria* présente une cellulose légèrement lignifiée; celles de jute, d'hibiscus, de phormium, d'abaca, d'agave, de sanvevières, de palmiers, le sont entièrement.

Rouissage. — Le rouissage est l'opération par laquelle on isole les faisceaux de fibres des autres tissus de la plante. Arrêtée à temps, alors que seuls les tissus avoisinant les faisceaux sont dissociés, on obtient ces faisceaux intacts : la membrane pectique reliant entre elles les fibres n'ayant pas été atteinte.

Si l'opération est poussée plus loin, on obtient la dissociation des faisceaux eux-mêmes, qui se rompent. On dit alors que la filasse est brûlée; elle n'offre aucune résistance à la traction, elle est en outre terne.

Enfin, le dernier terme des agents de dissociation est la libération des fibres élémentaires, puis l'altération de la cellulose des fibres qui se trouve finalement détruite.

C'est le processus habituel de l'action des microorganismes qui, dans les pays tropicaux, font disparaître rapidement les matières végétales.

Le soin avec lequel on doit suivre le rouissage est encore mieux marqué par la transformation des substances qui forment la lamelle mitoyenne, sous l'influence des microbes ou d'alcalis étendus et qui donnent successivement : de la pectine et ses dérivés, para et métapectine, solubles dans l'eau, puis de l'acide pectique et dérivés qui, eux, sont insolubles.

La facilité du nettoyage des fibres par l'eau en dépend.

Pour le lin et quelques autres filasses sans doute, on ne laisse pas dissoudre toute la pectine, afin qu'il se forme par la suite un peu d'acide pectique qui donne du brillant à la fibre.

Habituellement, le rouissage s'opère en plongeant les paquets de tiges dans l'eau stagnante ou courante. Divers microbes s'y attaquent et commencent leur travail complexe de décomposition qui amène toujours une élévation de température. Ce sont surtout des bactéries anaérobies qui sont les agents du rouissage : les *Amylobacters*. Cependant, on observe couramment dans les routoirs, sous les Tropiques, que le rouissage est d'autant plus rapide qu'on se rapproche davantage de la surface de l'eau, et qu'il est nécessaire au bout de quelques jours d'intervertir l'ordre des bottes. Cela semble indiquer que des microbes aérobies prennent une part active à l'opération.

La durée du rouissage est très variable. Elle dépend surtout de la température de l'eau et de l'absence de courant. La température la plus favorable est voisine de 30° C. Le rouissage en eau courante demande un temps au moins double, mais donne des fibres toujours plus blanches et lustrées. En routoir, il est prudent de surveiller la température de l'eau et de la renouveler assez fréquemment pour éviter les fermentations putrides qui s'y produiraient (voir *Hibiscus*).

Sous l'action des bactéries, l'écorce se détache d'abord de la tige, puis les faisceaux fibreux se séparent bientôt par simple frottement des tissus du liber. On les nettoie aisément, quand l'opération est complète, par un violent jet d'eau ou un ringage mécanique.

COTONNIER**PRODUCTION ET CONSOMMATION MONDIALES***CENTRES DE CULTURE*

D'après le « Cotton Year book » de 1918, la production mondiale du coton est la suivante, en balles, en tenant compte du poids respectif des balles d'après leur origine : 220 kilogs pour l'américaine, 333 kilogs pour l'égyptienne, 180 pour celle de l'Inde.

RÉGIONS	NOMBRE DE BALLES	PROPORTION de la produc- tion mondiale
États-Unis.	15 000 000	64 %
Inde.	5 250 000	18 —
Égypte	1 000 000	6 —
Russie.	800 000	4 —
Chine.	400 000	2 —
Brésil.	400 000	2 —
Divers.	1 150 000	4 —
Totaux.	24 000 000	100 %

Amérique du Nord. — Les États-Unis sont les plus gros producteurs. La récolte moyenne est de 12 millions de balles; elle peut atteindre 15 millions et descendre à 9 millions sous l'influence des intempéries ou du parasitisme. Les cultures du Cotonnier s'étendent de la Virginie au Texas, principalement en bordure de l'Atlantique. Le Texas, la Géorgie, l'Alabama, le Mississippi, les Caroline, le Tennessee et l'Arkansas sont, par ordre d'importance, les États où elles sont le plus développées.

C'est là qu'est produit le coton type de la filature : le middling américain, celui qui sert à la confection de la plupart des tissus de coton courants. Il provient du Cotonnier hirsute, ou *Gossypium hirsutum*, qui donne surtout des courtes et des moyennes soies. Mais l'Amérique produit également des longues soies. C'est dans des îles côtières que se cultive le Sea Island, type du *Gossypium barbadense*, qui donne les fibres les plus longues et les plus fines connues, mais dont la culture se restreint chaque jour et tend à disparaître. D'autres formes de cette espèce, moins perfectionnées, donnent dans la zone côtière de l'Etat de Géorgie, des cotons longues soies encore remarquables par leur longueur et leur finesse. Enfin on a tiré par sélection du *Gossypium hirsutum* d'excellentes variétés à longues soies.

Le Mexique était jadis un producteur important. Avant sa conquête par Cortez, il en produisait environ 60 000 tonnes; mais la culture périclita sous l'administration espagnole. Elle eut un regain de faveur au moment de la guerre de l'Indépendance; en 1895, elle était encore de 10 000 tonnes. Les cultures sont étendues principalement dans l'Etat de Coahuila; le meilleur coton provient de la région d'Acapulco et le plus inférieur de celle de Chiapas. Sur les côtes de l'Atlantique et du Pacifique où les pluies sont abondantes, la culture se fait dans les conditions habituelles des Etats-Unis, mais, sur les plateaux, les irrigations sont nécessaires. C'est le *Gossypium hirsutum* qui est le plus communément cultivé.

Amérique du Sud. — Les Indes occidentales, ou Antilles, et l'Amérique centrale produisaient autrefois une bonne partie des cotons importés en Europe; c'étaient surtout des longues soies, dérivés du Sea Island : le Porto Rico, le Haïti, le Cuba. Aujourd'hui, la production de ces régions est insignifiante. Dans

l'Amérique du Sud, la Colombie et l'Equateur produisent des cotons blancs à soie longue et nerveuse.

Au Brésil et au Pérou, qui sont les gros producteurs, on trouve, à côté du *G. hirsutum*, et couramment hybridé avec lui, le *Gossypium peruvianum* ou *acuminatum*.

Au Brésil, l'extension de cette culture a suivi le développement des voies ferrées, mais elle n'est vraiment à sa place que dans les provinces où l'abondance des pluies ne gêne pas la cueillette, c'est-à-dire dans les provinces du Nord.

Les cotons produits par le Brésil sont de qualité très variable, selon qu'ils proviennent de l'une des deux espèces ou d'un hybride, et aussi selon les soins de la culture. Le « Santos » est une courte soie provenant de cultures établies avec des graines du *G. hirsutum*. Les « Pernam » et « Céara » sont déjà plus rudes et moins brillants; le « Maranhão » accentue encore cette tendance et prend une nuance moins blanche.

Les cotons du Pérou se ressentent des particularités du climat de ce pays; ils proviennent en majeure partie du *G. peruvianum*. Ils donnent une fibre longue, nerveuse, mais rude au toucher et peu souple. Le plus dur de tous est le « Rough peruvian »; certains sont beurrés, d'autres nettement colorés en rouge jaunâtre.

Asie. — Dans l'Inde, la culture du Cotonnier est pratiquée principalement dans la vallée du Gange, le Deccan, les provinces de l'Ouest et celles du Sud.

Dans la vallée du Gange, dans les plaines du Bengale aux cultures si variées, le Cotonnier n'occupe qu'une très petite place; les terres sont trop basses et humides et les pluies trop abondantes; mais, sur les hautes terres, dans le Nord-Ouest de la province, la culture est très développée. On y a produit les cotons les plus fins qui servaient à fabriquer les mousselines de Dacca.

Cependant, les cotons du Bengale, en général aux fibres courtes et grosses, rudes, mal nettoyées, sont parmi les moins estimés.

Le Deccan ou Inde centrale est le plus gros producteur. Il forme un immense plateau ondulé, entre les Ghats occidentales et orientales, en grande partie bien arrosé et où l'altitude tempère les chaleurs tropicales. Les sols y sont fertiles; ce sont généralement les terres noires que l'on consacre à cette culture

L'Inde occidentale avec la présidence de Bombay, le Punjab et le Sindh, les provinces centrales, les Berars, produisent également de nombreuses sortes, parmi les meilleures, comme l'Oomraw et l'Hingenhaut.

Presque tous ces cotons proviennent d'une espèce de cotonnier : le *Gossypium herbaceum*, qui comporte de nombreuses variétés et présente quelque analogie avec le Cotonnier américain : *G. hirsutum*, mais semble bien, au point de vue géographique et cultural, être une espèce spéciale à l'Inde. La fibre en est très différente et possède les qualités les plus extrêmes. A côté des sortes courantes, servant en filature à préparer les filés les plus gros, on trouve des lots de « Northern madras » ou d' « Hinhenghaut », à fibres fines, soyeuses et fortes, des « Broach », excellents cotons d'une blancheur remarquable.

Il faut attribuer ces énormes variations aux conditions climatiques, différentes suivant les régions, et à la culture ultra-primitive que pratique l'Hindou, conditions qui altèrent profondément les qualités originelles de la fibre.

En Chine, en Corée et au Japon, on cultive également des races du *G. herbaceum*. Les cotons produits sont généralement courts et gros. En Chine, c'est principalement dans la vallée du Yang-tsé-Kiang, provinces de Han-Kéou et Changhaï, puis dans la province de Can-

ton; en Corée, dans les provinces de Wang-Haï, Chulla qu'on le cultive. Au Japon, c'est une culture secondaire faite généralement avec l'orge, jusque dans des régions froides et humides où il s'est formé des races naines à capsules très petites.

Le Cambodge cultive sur les berges du Mékong, du Bassac et de leurs principaux affluents, plusieurs espèces de Cotonnier, mais plus particulièrement, le *G. hirsutum*

Le Turkestan et la Transcaucasie russes ont des cultures très importantes, développées, il n'y a pas un demi-siècle, avec des graines américaines de *G. hirsutum* et dont le produit alimente largement l'industrie nationale.

Les cotons de Turquie d'Asie, produits par le *G. herbaceum*, sont de qualité secondaire, courts, gros et sans brillant. Ceux de Smyrne cependant, qui sont les meilleurs, sont de bons cotons courants. La culture du Cotonnier est une des plus anciennes de la région; elle est souvent pratiquée dans les districts de Kassaba, Aïdin, Denizili, Kirgagatch et Danider.

Océanie. — L'Océanie produit d'excellents cotons. Les uns, à Taïti, aux Fidji, provenant de graines introduites de *G. barbadense*, ne le cèdent en rien comme longueur et finesse aux plus fins cotons de Géorgie. En Australie, la culture des courtes soies, d'abord limitée au voisinage de Moreton bay, s'est étendue jusqu'aux hauts plateaux du Queensland et se pratique dans d'aussi bonnes conditions qu'aux États-Unis.

Afrique. — En Afrique, le seul centre important de production est l'Égypte, où les travaux d'irrigation exécutés dans la vallée du Nil ont permis d'étendre la culture jusqu'aux limites du désert. La culture y est très intensive dans l'ensemble et les rendements élevés. On y cultive principalement des « longues soies » déri-

vés du *G. barbadense*, dont le coton porte sur le marché le nom générique de *Jumel*. Ce coton se fait remarquer, à part sa longueur et sa finesse, par une nervosité très développée qu'il doit sans doute à la siccité du climat et que la culture aux États-Unis ne reproduit que très difficilement. La Tunisie, l'Algérie et le Maroc peuvent produire un coton analogue. Mais la production s'y trouve limitée par le manque d'eau, dû à la brièveté et au régime torrentiel des cours d'eau, ainsi qu'à la concurrence de cultures plus riches qui la font délaissier en temps normal.

Dans l'Ouest africain, la culture du Cotonnier présente un intérêt tout particulier pour les vallées alluvionnaires du Sénégal et du Niger, où les conditions de la production, à part la densité de la population, sont très voisines de celles de l'Égypte. Les variétés égyptiennes et les variétés américaines y donnent en culture irriguée de très beaux rendements.

En dehors de la culture irriguée, on ne peut espérer voir se développer rapidement cette production, à cause de l'état misérable de la culture indigène dont les rendements ne dépassent pas 150 à 200 kg. de coton brut par hectare. Même dans la partie de la zone forestière où l'abondance des pluies ne s'oppose pas à la culture, il est peu probable que la production devienne importante pour cette même raison, et aussi à cause de la faible densité de la population.

Dans les colonies françaises de l'Ouest africain, la production en culture sèche, et malgré toutes les tentatives de vulgarisation, n'a pas encore atteint 2000 tonnes ; et dans les colonies anglaises, malgré des dizaines de millions dépensés dans le même but, elle reste stationnaire autour de 12 à 13 000 tonnes.

CONSOMMATION

La répartition du coton produit dans le monde, en dehors de ce que les indigènes utilisent pour leurs propres besoins, se fait comme suit :

PAYS.	IMPORTANCE DES FILATURES. ‰ du chiffre mon- dial de broches.	CONSOMMATION. ‰ de la production mondiale.
Angleterre	40 ‰	20 ‰
Continent européen .	30 —	34 —
États-Unis	21 —	25 —
Inde et Japon.	6 —	16 —
Divers	3 —	5 —

Ce tableau, qui indique d'une part l'importance relative de l'industrie de la filature d'après le nombre de broches et l'importance parallèle de la consommation de coton, fait ressortir une discordance entre les deux séries de chiffres. Cela tient à ce que les métiers font des filés de grosseurs différentes selon la finesse du coton employé. Ainsi, les filatures anglaises, qui font une part importante des filés fins, ont besoin proportionnellement de moins de coton que l'Inde qui, employant des cotons grossiers, fait des filés gros.

Pour la France, la moyenne du poids de coton importé au cours de ces dernières années est de 264 000 tonnes, soit 1 200 000 balles, en chiffres ronds.

Les provenances sont les suivantes :

États-Unis	76 ‰
Égypte	10 —
Inde	8,5 —
Turquie.	0,65 —
Autres provenances	4,85 —

La filature est pour l'Europe une des industries les plus importantes.

Pour l'Angleterre, on a estimé que près du quart de la population : hommes d'affaires, industriels, ouvriers, qui de près ou de loin touchent au commerce ou aux industries cotonnières, vit du coton. En France, 1200 industriels et 600 000 ouvriers en dépendent ; en Allemagne, près d'un million et demi d'ouvriers.

On conçoit combien la situation de ces industries est préoccupante, quand on songe que le contrôle de la matière première leur échappe complètement, et que les États-Unis, qui en produisent plus de la moitié, font les plus grands efforts pour manufacturer toute leur production.

Cette production, en effet, ne croît pas rapidement. Elle était de 11 millions de balles en 1903 et si elle est montée à 16 millions et demi en 1915, elle est retombée à 12 millions en 1916 et 1917 et 10 millions en 1922.

Pendant la même période, la consommation a presque doublé ; elle atteignait près de 8 millions de balles en 1918.

La France, pour sa part, est dans une situation critique ; car, à l'encontre de l'Angleterre, qui dans ses possessions peut se réserver les 24 % de la production mondiale, elle ne produit presque pas de coton. Elle se trouve ainsi à la merci de toutes les crises : récolte déficitaire, trust du coton, utilisation par les États-Unis.

CARACTÈRES DES COTONNIERS

Caractères. — Les Cotonniers, qui forment le genre *Gossypium* des Malvacées, sont des plantes herbacées ou arbustives, annuelles ou vivaces. Leur taille varie de 0 m. 50 pour certaines races du *G. herbaceum* à 5 et 6 mètres pour le *G. arboreum*.

La tige est plus ou moins ramifiée; les feuilles, palmées de 3 à 7 lobes, velues ou glabres; les fleurs grandes, pourvues à leur base d'un calice à trois bractées vertes, dentelées, à pétales blancs, jaunes ou pourpres et munis ou non d'une tache pourpre à l'onglet.

Le fruit est une capsule s'ouvrant par 3 à 5 valves, contenant en moyenne de 6 à 8 graines. Ces graines portent des poils plus ou moins longs, de 18 à 45 mm. selon les espèces, blancs, beurrés ou ocre, qui constituent le coton. Dans certaines espèces : *G. barbadense* et *G. peruvianum*, les graines débarrassées de leur coton sont à épiderme lisse, de couleur noire ou marron; dans d'autres : *G. hirsutum* et *G. herbaceum*, les graines sont recouvertes d'un duvet épais et court, de 2 à 3 mm., de couleur verte, grise ou marron, très adhérent. Poils et duvets proviennent de la transformation de cellules épidermiques de la graine, ce qui explique leur adhérence.

La graine, sous un tégument externe dur, renferme des cotylédons charnus et huileux.

PRINCIPALES ESPÈCES DE COTONNIERS

Principales espèces de Cotonnier. — La première préoccupation du planteur réside dans le choix de la variété qu'il doit cultiver.

Qu'il désire faire de la sélection, du croisement, ou tenter la culture dans un pays neuf, il devra être informé des qualités propres des nombreuses variétés culturales existantes, afin de les utiliser au mieux de ses projets. Certaines de ces qualités ou aptitudes sont le résultat du mode de culture et de la sélection qui ont été appliquées aux diverses espèces en vue de les exagérer et d'en faire la caractéristique de races ou de variétés, telles que la productivité, le pourcentage en

fibres, la précocité, la forme et la disposition des capsules sur la plante, etc , etc. Elles sont pour la plupart accidentelles et disparaissent assez rapidement, dès que les causes qui les ont fait naître cessent d'agir.

D'autres, au contraire, sont fondamentales et permanentes ; elles sont l'apanage du type botanique auquel appartiennent les diverses variétés, soit à titre de caractères spécifiques, soit à titre d'aptitudes.

C'est ainsi que le planteur qui désire cultiver des longues soies ou améliorer par croisement la longueur des sortes locales, pourra avec certitude s'adresser aux races dérivées du Cotonnier des Barbades (Sea Island, Géorgie, Mit Afifi, Abassi). Il saura du même coup que ce type ne peut fournir que des variétés tardives et à faible rendement en culture ordinaire.

Il est donc indispensable que le planteur connaisse par leurs caractères essentiels, les espèces qui ont fourni les variétés cultivées dans les principaux centres mondiaux de culture.

Il devra le plus souvent s'y référer, surtout s'il a des hybrides en culture.

On distingue quatre principales espèces de Cotonnier : deux américaines, les *G. barbadense* et *hirsutum* et deux asiatiques, les *G. herbaceum* et *arboreum*. Puis une espèce secondaire, très voisine du *G. barbadense* : le *G. peruvianum*.

Cotonnier des Barbades (*Gossypium barbadense* L.) (fig. 3). — Est originaire des Antilles ; il a pour type le fameux Sea Island des îles côtières de Géorgie. Il est remarquable par la longueur et la finesse des fibres qu'il produit ; Cotonnier à port très érigé, peu branchu à la base, branches secondaires fortes et peu nombreuses. Tige glabre, feuille à pétiole long et au limbe formé de 3 à 5 lobes profondément découpés. Fleurs à bractées glabres, à corolle d'un beau jaune clair, pourvue d'une

tache pourpre à la base de chaque pétale. La capsule porte des dépressions très accusées; les graines sont



Fig. 3. — COTONNIER DES BARBADES.

noires et lisses, portant des poils longs et soyeux. La plupart des variétés américaines et égyptiennes à longue soie dérivent de cette espèce.

On distingue une sous-espèce du *G. barbadense*, le *G. vitifolium* Lam, que l'on trouve abondamment répandu aux Antilles et qui a été introduit en Afrique occidentale. Ses feuilles sont à lobes plus larges et moins profonds.

Cotonnier hirsute (*Gossypium hirsutum* L.). — Il est répandu dans toute l'Amérique du Nord et dans l'Amé-

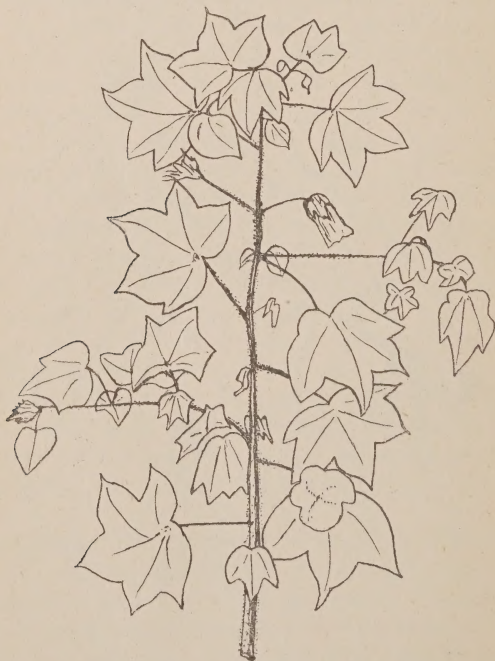


Fig. 4. — COTONNIER HIRSUTE.

rique centrale dont il paraît originaire. C'est une plante vigoureuse, très branchue, dont les jeunes tiges, les

pétioles et la face inférieure des feuilles sont fortement pubescents. Les feuilles sont larges, à 3-5 lobes beaucoup moins accusés que dans le *G. barbadense*.

La fleur, aux bractées pubescentes, est à pétales



Fig. 5. — COTONNIER HERBACÉ.

blancs ou légèrement rosés, sans tache pourpre à la base.

Les graines sont recouvertes d'un duvet, vert pour la race américaine et marron pour la race mexicaine; les fibres sont de longueur et de finesse moyennes. Le

cotonnier hirsute a donné un grand nombre de variétés culturales.

Cotonnier du Pérou (*G. peruvianum* Cavan.). — C'est une espèce que l'on rencontre dans toute l'Amérique du Sud. Elle est très voisine du *G. barbadense* dont elle



Fig. 6. — COTONNIER ARBORESCENT.

a tous les caractères, sauf que ses graines nues sont collées ensemble dans chaque loge en une petite masse ressemblant à un rognon, d'où le nom de *coton à rognons* ou « kidney cotton » qu'on lui a donné.

Les fibres sont blanches, beurrées ou rouges, nerveuses, quelquefois longues, mais toujours rudes au

toucher. On trouve cette espèce très fréquemment hybridée avec le *G. hirsutum*.

Cotonnier herbacé (*G. herbaceum* L.). — C'est le Cotonnier asiatique qui peuple l'Asie Mineure, la Perse, l'Inde, la Chine, le Japon et a été introduit par les migrations humaines en Egypte et en Afrique centrale (fig. 5). Il a donné un grand nombre de races, annuelles ou perannuelles, assez mal définies.

La plante est de végétation moyenne, glabre généralement; les feuilles à 3-5 lobes, arrondis et peu accusés; la fleur, petite, à corolle jaune, avec tache pourpre à la base des pétales. Les graines sont recouvertes d'un duvet blanc. Les fibres sont généralement courtes et grosses.

Cotonnier arborescent (*G. arboreum* L.). — Cette espèce est asiatique; c'est une des plantes sacrées des Indous. De grande taille, 5 à 7 mètres, vivace, ses jeunes pousses et ses feuilles sont teintées de pourpre; les fleurs sont rouges; les graines recouvertes de duvet vert ou gris; les fibres blanches sont courtes et assez fines. Cette espèce ainsi que les races qu'elle a fournies n'ont que peu d'intérêt pour la culture.

VARIÉTÉS CULTURALES

Variétés à longues soies. — Ces variétés sont dérivées soit du *G. barbadense*, telles les Sea Island, Géorgie, soit du *G. hirsutum*, comme les Durango, Columbia, Deltatype Weber, Weber 49, Hartsville 16, etc., soit enfin par croisement des deux espèces, avec prédominance marquée ou complète de l'*hirsutum*, telles les Allen, Griffin, Cobweb.

Sea Island. — La culture du Sea Island est localisée dans un chapelet d'îles alluvionnaires, situées sur

la côte de l'Atlantique, où le sol profond et frais renferme au moins 65 % de sable, où les pluies sont abondantes et fréquentes et l'humidité atmosphérique élevée. Pour cette raison, cette variété se détériore rapidement dès qu'on la cultive dans l'intérieur, sur des sols argileux, ou sous un climat continental. Sa culture est même progressivement abandonnée dans les « Islands ».

La fibre est très longue, 40 à 55 millimètres, très fine, soyeuse et d'un blanc crémeux, très vrillée et résistante à la torsion.

Elle est employée pour la fabrication de dentelles et de fils très fins et aussi pour celle des tissus demandant une grande résistance : doublures d'enveloppes de pneumatiques, sacs postaux, etc.

C'est une variété tardive; son rendement atteint 180 à 350 kg. de coton fibre par hectare. La proportion de fibre du coton brut est de 27 %.

Cobweb. — Hybride vigoureux du Mississippi, à grosses capsules, tardifs. Donne 29 % de fibres de 35 à 45 mm. très fines et soyeuses. Sols riches et profonds, climat tempéré.

Jones long staple. — De Géorgie, trapue, prolifique, tardive. Donne 30 % de fibres de 30 à 34 mm. Sols silico-argileux ou siliceux.

Allen long staple. — Du Mississippi, vigoureuse, pyramidale, tardive. Donne 28 % de fibres de 30 à 35 mm., fines, soyeuses. Sols limoneux, riches; de préférence les deltas.

Cook. — Du Mississippi, vigoureuse, prolifique, tardive. Donne 28 % de soies de 35 à 40 mm. Sols argileux, riches en humus.

Griffin. — Du Mississippi, vigoureuse, trapue, prolifique et tardive. Donne 29 % de soies très soyeuses et très fines, les plus longues après le Sea Island.

Mathews. — Du Mississippi, pyramidale, très proli-

fique, maturité hâtive. Donne 30 % de soies de 35 à 40 mm. Sols riches, climat tempéré.

Parmi les principales variétés récemment issues des sélections officielles ou privées, on doit citer :

Durango. — D'origine mexicaine, prolifique, convenant bien à la culture irriguée. Donne 32 à 34 % d'une belle fibre de 30 mm.

Columbia. — Dérivé du Russel big boll. Ne convient pas aux régions sèches. Donne 29 à 33 % de fibres fines et soyeuses, de 30 à 36 mm

Deltatype Weber. — Plante précoce à grosses capsules, donnant 32 à 33 % d'une fibre atteignant 34 mm., sous de bonnes conditions.

Weber 49. — Plante précoce, adaptée aux terres de la vallée et du delta du Mississipi, donne 31 à 33 % d'une soie fine et forte atteignant 33 mm.

Hartsville 16. — Plante moyennement précoce, capsules grosses s'ouvrant largement. Rendement à l'égre-nage de 32 à 34 % d'une fibre atteignant 31 à 33 mm.

Les variétés égyptiennes sont des longues soies chez lesquelles dominent les caractères du *G. barbadense*, dont elles possèdent les caractères essentiels. Cultivées en climat très sec, à l'aide de copieuses irrigations, elles produisent des fibres longues et fines qui se caractérisent par un vrillage très accentué et une nervosité très grande.

Ces qualités qui font souvent défaut dans les cotons de Géorgie, ont incité les Américains à cultiver ces variétés en Amérique, leur pays d'origine. Malgré de nombreux essais, ils n'ont jamais pu atteindre ce but, soit par culture à l'état pur, soit par croisement avec un certain nombre de variétés américaines. La longueur et la finesse ont souvent été conservées, mais la nervosité qui semble être une manifestation du milieu égyptien a presque toujours disparu.

Abassi. — Variété qui tire son nom du khédive Abass Hilmi Pacha; elle provient soit du Mit Afifi, soit du Zafiri, peut-être d'une fécondation croisée; elle ressemble tout à fait à l'Afifi, sauf que les fibres ne possèdent pas la teinte beurrée de cette variété. Elles sont longues de 30 à 32 mm., fines et soyeuses, d'un blanc pur et très brillant, un peu moins nerveuses que celles d'Afifi. Proportion 32 à 34 % du coton brut.

Variété tardive, convenant aux sols de limon silico-argileux.

Mit Afifi. — Variété créée par un marchand grec de Mit Afifi, ville de la province de Ménoufieh.

Elle se distingue par une légère pubescence gris verdâtre au sommet des graines; cette particularité attira l'attention des cultivateurs qui, par la culture, constatèrent que cette nouvelle variété possédait sur l'Ashmouni, alors très en vogue, des avantages marqués, tels une plus grande vigueur et un rendement plus élevé en fibres.

Elle est cultivée dans toute la basse Egypte et, certaines années, produit près de 90 % de la récolte entière de l'Egypte.

Depuis quelques années cependant, elle se détériore rapidement faute de sélection.

Les fibres sont fortement beurrées, fines, résistantes, douces au toucher. La proportion en est de 33 à 36 %.

Ashmouni. — Variété qui fournissait autrefois la majeure partie de la production égyptienne et occupait presque toute la Basse Egypte. Elle fut détrônée par le Mit Afifi et n'a conservé que quelques provinces de la Haute Egypte dont les terrains sont moins favorables à la culture de « Afifi ». Résiste à la sécheresse et aux grandes chaleurs; très appréciée dans les régions où les arrosages ne sont pas très copieux.

Elle donne 30 % de fibres beurrées de 25 à 27 mm., moins fines que les précédentes.

Yanovitch. — Variété cultivée depuis peu et propagée par un Albanais de Janina. C'est une sous-variété provenant du Mit Afifi.

Les fibres en sont plus longues : 35 à 38 mm., très résistantes et très fines ; mais la variété est moins productive que les précédentes et demande à être cueillie aussitôt que les capsules sont ouvertes.

Sakellaridi. — Variété nouvelle tirée du Yanovitch, à maturité précoce, très productive. Fibres semblables au Yanovitch, mais plus fines et plus soyeuses. Semble être appelée au plus grand avenir.

Variétés à courtes soies. — Les variétés américaines seules sont bien connues et intéressantes pour le planteur. Elles se distinguent en général par une végétation luxuriante et vigoureuse ; à vrai dire, ces variétés étaient perannuelles et leur durée de végétation a été plus ou moins raccourcie par la culture et la sélection. Dans les Etats du Nord où la période de végétation est plus courte, tous les soins des cultivateurs se sont portés sur l'obtention de variétés précoces, les gelées étant un des grands aléas de cette culture.

Dans les Etats du Sud, au contraire, le Cotonnier a plus de temps pour mûrir ses capsules ; aussi y trouve-t-on des variétés moins précoces, mais à plus grand rendement.

Les principales de ces variétés sont les suivantes :

Bates big-boll. — Du Sud-Caroline. Plante très vigoureuse, trapue, bien branchue, capsules larges, maturité peu hâtive ; proportion des soies : 34 % ; d'une longueur de 24 à 27 mm.

Sorte très prolifique, à cultiver sur sols silico-argileux.

Grayson. — De Louisiane ; dimensions moyennes, très prolifique ; capsules moyennes, quelquefois fermées,

maturité hâtive. Proportion des soies : 35 %; longueur, 22 à 25 millimètres.

Hawkins extra prolific. — De Géorgie.

Très vigoureuse, bien branchue, pyramidale, très prolifique; capsules moyennes, rondes, mûrissant tardivement; proportion des soies : 32 %; d'une longueur variant de 18 à 22 millimètres. Sols silico-argileux.

Herlong. — De Géorgie; de dimensions moyennes, bien branchue, très prolifique.

Capsules moyennes, rondes; proportion des soies : 30 %; longueur, 20 à 25 millimètres.

Très cultivée en sols silico-argileux, climat tempéré.

King. — Du Nord-Caroline; de dimensions moyennes, pyramidale, très branchue, très prolifique; capsules petites, rondes, mûrissant toutes de très bonne heure, proportion des soies : 34 %; longueur variant de 25 à 28 millimètres, graines petites.

Variété très précoce, précieuse pour les climats légèrement froids où l'on craint les gelées d'automne.

Wellbern Pet. — Du Texas; plante très dressée, très prolifique, capsules rondes, moyennes, de maturité hâtive; proportion des soies : 32 %, d'une longueur de 22 à 25 millimètres.

Remarquable par la réduction de la charpente. C'est une des meilleures variétés fermées.

Excelsior prolific. — De Géorgie; plante vigoureuse, capsules larges, prolifique. Proportion des soies : 35 %, d'une longueur variant de 26 à 30 millimètres.

Sols siliceux et silico-argileux.

Dickson. — De Géorgie; plante très vigoureuse, bien branchue, pyramidale, capsules moyennes, rondes, fermées; maturité très hâtive; proportion des soies : 32 %, d'une longueur variant de 23 à 26 millimètres.

Une des variétés les plus populaires pour régions montagneuses (Upland).

Peerless. — De Géorgie; plante moyenne, trapue et bien branchue, pyramidale; capsules de dimensions moyennes, rondes, parfois fermées, maturité hâtive; proportion des soies : 32 %, d'une longueur variant de 23 à 27 millimètres.

Très bonne variété pour sols silico-argileux.

Texas Storm proof. — Plante très développée, peu prolifique; capsules grosses, pointues; maturité tardive; proportion des soies : 33 %, d'une longueur variant de 23 à 26 millimètres.

Le coton mûr ne tombe pas à terre aussi facilement que dans les autres variétés; de là son nom de Storm proof (à l'abri des orages).

Truitt premium. — De Géorgie; plante très étalée, prolifique, capsules très larges, rondes; maturité tardive; soies : 32 %, d'une longueur variant de 22 à 25 millimètres.

Parmi les variétés les plus récentes, on peut citer :

Acala. — D'origine mexicaine, précoce, résistante à la sécheresse et aux grandes chaleurs, convient très bien à la culture irriguée. Donne 32 à 35 % d'une fibre blanche, extra-forte, de 26 à 28 millimètres.

Triumph. — Provenant du Texas, précocité moyenne, à très grosses capsules, du type « Storm proof ». Donne 35 à 38 % d'une fibre atteignant 23 à 25 millimètres.

Lone Star. — Très voisine du Triumph et originaire du Texas où elle est cultivée « extensivement » et constitue pour les terres noires une des meilleures variétés. Rendement à l'égrenage : 38 à 40 %. Fibres très fortes, de 25 à 28 millimètres.

Pedigree Coker Cleveland 2. — Très précoce et productive. Donne 38 à 41 % de fibre atteignant 21 à 25 millimètres.

Simpkins. — Coton extra précoce du type King. Rendement à l'égrenage : 31 à 33 %, fibres de 18 à 21 millimètres.

Money makers. — Du type King, très résistante à la sécheresse, donnant jusqu'à 40 et 43 % de rendement à l'égrenage.

En résumé, les variétés à longues soies demandent, pour être cultivées avec profit, 7 à 9 mois de végétation, des sols riches et profonds. Ces mêmes variétés sont tardives ou très tardives, leur rendement en fibres est moins élevé que dans les courtes soies.

La plupart des courtes soies peuvent être cultivées dans des sols siliceux ou silico-argileux et sous les climats les plus variés. Leur durée de végétation varie de 4 à 6 mois.

CULTURE DU COTONNIER

Le Cotonnier est parmi les plantes de grande culture une de celles qui subit le plus sensiblement les conditions climatiques et les qualités ou défauts des terres. Outre que leur répercussion est directe sur la qualité des fibres, elles obligent souvent le planteur à adopter un mode de culture déterminé.

Les éléments du climat et du sol agissent séparément et par action combinée pour constituer un milieu de culture à caractères nettement déterminés. Nous les décrirons ensemble pour les deux modes principaux de culture qui peuvent intéresser le planteur :

1° Culture sèche de courtes soies (États-Unis).

2° Culture irriguée de longues soies (Égypte).

Au point de vue du sol, nous pouvons dire dès le début que le Cotonnier n'a pas d'exigences très spéciales.

C'est une Malvacée et, à ce titre, il préfère les terrains siliceux, silico-argileux et les alluvions. Il a peu d'affinité pour la chaux et si on en trouve des cultures sur des marnes plus ou moins calcaires, on peut considérer que c'est une exception. Règle générale, les sols silico-argileux de composition moyenne ou riche sont les meilleurs. Les sols très riches en humus poussent à la végétation au détriment du rendement en fibre; les sols siliceux hâtent la maturité et fournissent de faibles rendements. Dans les sols argileux, le Cotonnier est souvent sujet à des affections cryptogamiques graves et qu'il est difficile d'enrayer.

Les éléments du climat qui interviennent particulièrement sont : le régime des pluies d'une part, l'humidité atmosphérique de l'autre.

La température n'a d'importance que lorsqu'elle s'abaisse au point d'amener des gelées; elle fixe la limite extrême Nord et extrême Sud de la culture.

Les températures élevées sont sans mauvais effet sur le Cotonnier, s'il a par les pluies ou les irrigations une quantité d'eau suffisante.

Le régime des pluies est l'élément le plus important du succès de cette culture.

Au regard de la quantité, on peut parer à l'insuffisance des pluies par des irrigations plus ou moins abondantes. En Égypte, il ne pleut pratiquement pas pendant la période de culture; le planteur doit fournir par les arrosages des quantités considérables d'eau. En Tunisie, en Algérie et dans les régions subtropicales du Sénégal et du Soudan, les chutes de pluies, quoique notables, sont cependant insuffisantes. Il est nécessaire d'irriguer; on doit dans ce cas, en principe, porter son attention sur la culture des longues et des moyennes soies qui payent davantage l'eau d'irrigation.

Des chutes abondantes de pluies s'opposent radica-

lement à la culture, soit qu'elles entravent la récolte du coton et le pourrissent, soit qu'elles développent à l'excès les parasites et les maladies. C'est le cas pour certaines parties de l'Inde, le Sud du Brésil, la zone de grande forêt de l'Ouest africain. Il est rare que l'on puisse se livrer avec profit à cette culture dans les régions où les pluies dépassent 1 m. 50 par an et ne possédant pas une saison sèche caractérisée.

Dans cette limite même il est bien des régions tropicales à double saison de pluies, où la culture est impossible, en raison de la mauvaise distribution des pluies. La plus grande partie des régions côtières de l'Ouest Africain se trouvent dans ce cas.

CULTURE DES COURTES SOIES AUX ÉTATS-UNIS

SOLS

Le Cotonnier est toujours cultivé comme plante annuelle sur la plupart des types de sols. On le rencontre également sur sols sableux, argileux, marneux et terres de vallées, mais il n'est pas cultivé avec le même succès sur toutes ces sortes de terrain. Sur les sols sableux de collines, la quantité de coton produite est un peu faible; sur terrains argileux, et principalement en saison humide, les plantes obtiennent une grande dimension, mais, par contre, le pourcentage des fibres par rapport aux graines est peu élevé, ce qui est le même cas pour les sols de vallées.

Sur les terrains de vallées, en saison favorable, la récolte atteint un taux très élevé; il en est de même sur les terrains silico-argileux très légèrement marneux, mais en saisons défavorables, les plantes sont sujettes aux maladies et aux insectes.

Il est du plus grand intérêt pour le fermier de bien connaître ses terres, de façon à leur faire produire le maximum de rendement par l'adjonction d'engrais appropriés et par culture des variétés les mieux adaptées.

Le meilleur sol pour une bonne récolte de coton est un sol profond, légèrement argileux, naturellement bien drainé et retenant assez d'eau pendant la période de végétation.

Hilgard dit en parlant du fameux « bucksot soil » :

« Ce sol est une réserve d'éléments nutritifs de toutes sortes; il dépasse de beaucoup toutes les autres sortes de terrains, comme étant le plus productif et le plus cultivable de toute la grande plaine. Il est si profond que les plus forts défoncements ne ramènent pas les vrais éléments de ce sol; son haut pouvoir absorbant protège la récolte contre la sécheresse. Cinq cents kilogrammes de fibres par acre peuvent être produits avec une bonne culture et une bonne saison. »

Dans le Sud de la Caroline, les terres de collines et de la formation des « Red Hill » couvrant une étendue considérable dans le Centre et l'Est de cet État, forment les sols les plus sûrs et les mieux adaptés à cette culture. Ces sols peuvent être considérés comme le type des meilleurs sols de la région, ils contiennent 25 à 30 % d'argile et 40 % de sable siliceux.

Ces sols retiennent pendant la période de végétation une moyenne de 10 à 12 % d'humidité.

Texas. — Il n'est guère d'État mieux doué que le Texas pour la production du coton; bordant le Golfe du Mexique, il répond par son climat et la nature de son sol aux exigences de cette plante.

Toute la zone côtière est formée de terres d'alluvions qu'ont déposées les rivières Colorado, Guadalupe, et Brazos dont la vallée est sans rivale pour la fertilité.

Très fertiles aussi sont les vastes prairies noires, ondulées, irrégulièrement distribuées entre les vallées, et où la présence de nombreux coquillages attestent une origine marine. Ces terres sont faciles à cultiver et le Cotonnier y est moins sujet aux ravages des insectes.

Ces deux types de sols sont les plus importants de l'État; vers les Uplands, on retrouve des formations plus ou moins siliceuses.

Analyses de sols du Texas. (Par Hilgard.)

Sortes de sol	Alumine	Potasse	Acide phosphorique	Chaux
	%	%	%	%
Vallée du Colorado. .	3,29	0,58	0,21	7,79
Vallée du Brazos. . .	2,51	0,30	0,09	0,41
Sable de prairie noire.	4 »	0,29	0,05	0,59
Sol vaseux de prairie.	57,5	0,37	0,18	9,78
Terre noire	11,07	0,62	0,15	7,48
Sol de prairie élevée.	4,16	0,24	0,11	0,95

Mississippi. — Les terrains de cet État sont fournis en presque totalité par les alluvions du « Père des fleuves » et comme ceux des vallées du Santee, du Chat-tahochee, Alabama, Tombigby, etc., ils sont presque plats et présentent une pente légère qui part des rivières au lieu d'y aboutir; c'est dans le sous-sol que s'effectue le drainage des terres. La surépaisseur des couches est formée par de fortes épaisseurs d'humus où se trouvent mêlés une foule de détritits et de débris d'érosion provenant du cours supérieur du fleuve. Avec une telle nature, ces terres, sauf en cas d'inondation, ne sont jamais humides et les plantes trouvent toujours dans le sous-sol l'humidité nécessaire à leur développement.

Par contre, ces sols ont aussi leurs désavantages; étant très fertiles, il faut les nettoyer souvent, ce qui augmente les frais d'exploitation; en outre, il faut construire contre le fleuve des digues puissantes pour limiter ses débordements.

Malgré ces graves inconvénients ils constitueront toujours les sols par excellence du cotonnier.

On retrouve dans cet État à peu près la même nature de terrains que dans le Texas : terres d'alluvions, terres noires des prairies et hautes terres.

Alabama. — La région la plus fertile est celle située entre l'Alabama et le Tombigby; plus au Nord, le Tennessee limite par sa courbe des terres à coton excellentes, mais moins productives; enfin, au centre, sont les riches campagnes connues sous le nom de terres de Marengo, dont la surface est couverte d'une couche épaisse de terres noires analogues à celles qui forment la prairie du Texas.

La plupart de ces terrains d'alluvions reposent sur une couche de crétacé; ils sont sans rivaux pour la fertilité et les nombreuses ondulations qui les sillonnent y favorisent l'écoulement des eaux. Nous donnons ci-dessous quelques analyses correspondant aux « canebrakes » ou terres à cannes et à quelques autres formations.

Sortes de sol	Alumine	Potasse	Acide phosphorique	Chaux
	$\frac{0}{100}$	$\frac{0}{100}$	$\frac{0}{100}$	$\frac{0}{100}$
Canebrake.	12,42	0,44	0,10	1,96
Canebrake.	11,49	0,29	0,51	0,98
Vallée Alabama . . .	2,29	0,17	0,20	0,22
Vallée Warrior . . .	5,18	0,25	0,27	0,47
Collines calcaires . .	3,02	0,17	0,11	0,09
Marne sableuse . . .	1,20	0,21	0,06	0,08

Géorgie. Carolines. — Les sols de ces États sont formés dans les parties élevées, appelées hautes terres, de terres rouges où on cultive abondamment le Cotonnier hirsute. Sur la côte et au Sud, les sols sableux ou argileux fins, soumis au climat marin, se prêtent mieux à la culture des variétés du Sea Island.

CLIMAT

La culture du Cotonnier aux États-Unis est limitée par les froids au 37° lat. N., parallèle bordé par le Tennessee, l'Arkansas et la Caroline du Nord.

Dans ces régions, on cultive des variétés très hâtives, analogues au King, Peterkin et autres ; encore arrive-t-il souvent que l'on perd une partie de la récolte par les premiers froids.

La véritable zone de culture est formée par les États côtiers : les deux Carolines, Géorgie, Alabama, Louisiane et Texas. Dans ces États, la période de végétation est plus longue ; les gelées y sont moins à craindre et la température moyenne est plus élevée.

D'après Broadly, pendant l'hiver, la température moyenne est d'environ 20° F. plus chaude dans le Sud, et en été d'environ 10° F., ce qui donne des conditions de végétation plus uniformes et plus favorables.

Ce qu'il est intéressant de savoir, ce sont les dates approximatives des dernières gelées de printemps qui permettent les ensemencements et celles des gelées d'automne qui fixent les quantités de coton convenablement récolté.

Or, les dernières gelées de printemps se produisent :

Région cotonnière Nord. . .	fin mars, début avril.
— moyenne .	fin février, début mars.
— Sud . . .	fin janvier, début février.

Et les premières gelées d'automne :

Région Nord.	15 octobre.
— moyenne.	1 ^{er} novembre.
— Sud	15 novembre.

Il s'ensuit que les ensemencements commencent au 1^{er} mars pour le Texas, qui est l'État le plus méridional, et seulement le 20 mai pour le Nord de la Géorgie. La floraison elle-même se fait pour les mêmes limites entre le 15 mai et le 25 juillet et la récolte du 10 juillet au 1^{er} octobre.

La chute moyenne annuelle des pluies pour la région Nord des États est d'environ 1 mètre pendant que pour le Sud, cette quantité est d'environ 1 m. 40.

La plus grande chute de pluies a lieu vers le milieu de l'été, alors que l'automne est la période sèche.

La grande chute d'eau et la température élevée donnent à l'air une humidité bien plus considérable.

La température d'un point mouillé dans le Sud, est de 10 à 12° F., plus élevée que dans le Nord et l'air contient au moins deux fois plus d'humidité.

L'humidité relative de l'air varie quelque peu durant l'année, mais elle est légèrement plus élevée pendant l'été dans le Sud que dans le Nord.

Tableau des chutes moyennes de pluies en centimètres pendant la végétation du Cotonnier.

Régions	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Totaux
Région Nord. .	9,3	9,4	9,6	9,7	7,9	45,9
— centre .	9,3	11,5	12,2	11,9	11,1	56,0
— Sud . .	9,3	12,9	12,4	13,9	14,3	62,8

Le plus grand inconvénient des pluies tardives est d'entraver la cueillette ou d'y mettre obstacle; c'est

ainsi qu'en 1880, on estima à 600 000 le nombre de balles qui furent abandonnées dans les champs.

Les traits essentiels du climat pour la culture du Cotonnier sont les suivants, en dehors des températures extrêmes.

C'est d'abord la répartition de la chaleur et des chutes d'eau. Le Cotonnier prospère admirablement dans une région tempérée et chaude, pourvu que l'humidité de l'air soit suffisante et pas excessive pour gêner la transpiration de la plante ; la température sera élevée et l'écart journalier uniforme pendant la première période de végétation de la plante.

La moyenne des températures augmentera à partir du moment où les graines sont mises en terre jusque dans les premiers jours d'août ; à partir de ce moment, elle baissera, faisant dans la vie de la plante deux périodes distinctes.

Dans la première période d'accroissement de température, la plante sera en pleine période de développement.

Un grand écart de température survenant brusquement ou un froid rigoureux et prolongé peuvent avancer la maturité des capsules.

Vers le milieu d'août, la plante aura atteint son développement ; et à partir de ce moment, une décroissance de température et un grand écart entre les températures du jour et de la nuit sont favorables à une augmentation dans la production.

La chute d'eau dans le Sud augmente du printemps au milieu de l'été, et le climat en automne est remarquablement sec. Pendant la première période, quelques ondées, sans orage, seront utiles ; par la suite, d'abondantes chutes d'eau et une bonne répartition de lumière, telles sont les meilleures conditions pour la végétation.

TRAVAUX DE CULTURE ET DE RÉCOLTE

Préparation des terres. — Les travaux de préparation varient beaucoup selon la nature du sol et la fumure employée.

Dans les sols argileux ou les marnes argileuses lourdes recevant des engrais, terrains dans lesquels il y a en général beaucoup de matières végétales, on fait ordinairement les labours avec les divers genres de charrue ; quand les raies sont ouvertes, les fertilisants y sont placés et on referme les sillons dessus.

Le mode de procéder est le même pour les sols légers et pour les sols propres sur lesquels il y avait du coton à la récolte précédente, sauf que l'usage de la charrue émietteuse est généralement omis.

Le travail se fait au printemps et aussitôt que le permet la saison, vers la fin février. Les fortes gelées sont passées et les hautes terres ainsi que la plupart des vallées sont prêtes pour le premier labour, lequel a pour but de débarrasser la terre des tiges et racines de Cotonniers de la saison précédente, ou de refendre les sillons et d'en varier l'écartement quand la récolte précédente était du blé ou du maïs.

Ce premier labour a en outre l'avantage d'aérer et de réchauffer le sol. Le sol est ensuite hersé et roulé. Le roulage est indispensable pour les terres légères et sèches ; il favorise la germination et la conservation de l'humidité.

L'usage le plus convenable que l'on puisse faire du rouleau est de le placer à la suite du planteur sur la ligne semée. Le rouleau doit être petit mais lourd, et celui en bois dont se servent beaucoup de cultivateurs est trop léger et ne tasse pas suffisamment le sol.

Distance entre les plants. — L'écartement à con-

server entre les pieds varie selon le développement de la variété cultivée et la richesse du sol. A la ferme de l'Alabama, avec les sortes ordinaires des « Uplands », les distances observées entre les plants, dans les essais effectués, furent de 30, 60 et 90 centimètres sur les rangées, placées elles-mêmes à 1 m. 20 d'intervalle, sur sol riche. Il n'y eut pas de différences sensibles ; mais le rendement diminua quand l'écart fut porté à 1 m. 20. Le rendement maximum obtenu fut de 1 320 kg. de coton brut par hectare. Les essais en sol riche de prairies confirmèrent les premiers.

Dans des essais ultérieurs, deux variétés furent utilisées : une variété trapue et une autre à grand développement. La variété trapue, le Welborn, dépourvue de puissantes ramifications, donna un rendement de 2 750 kilogrammes de coton brut par hectare alors que les plants étaient placés à une distance de 30 centimètres sur la ligne ; la diminution était grande, quand les écartements étaient portés à 60, 90 et 120 centimètres.

Dans les deux cas, la distance entre les raies était de 1 m. 20.

Le Peeler, l'autre variété, ayant une puissante ramure, donna son maximum de rendement, 2170 kilogrammes, quand les plants étaient espacés de 60 centimètres à 1 m. 20.

En général, les grands écartements retardent la maturation. Si on adopte l'écartement de 1 m. 20 entre les rangées, le mieux est de placer les variétés à petit développement à 45 centimètres et les variétés érectées à 60 centimètres. Dans le premier cas on a 18 500 pieds à l'hectare, dans le second 14 000. En Géorgie, en partant du principe que la densité de 18 000 plants à l'hectare était la meilleure, on a fait une série d'essais pour déterminer les meilleurs écartements entre les

rangées et sur les rangées. Les rendements varièrent fort peu, de 957 à 1240 kg. de coton brut à l'hectare ; les meilleurs furent obtenus en se rapprochant le plus de la plantation en carré. La plantation serrée est de plus en plus en faveur aux États-Unis.

On a reconnu qu'elle favorise la fructification et on recommande couramment des densités allant à 25 000 et 30 000 pieds à l'hectare.

Choix des graines. — Les graines récemment récoltées germent mieux et plus vite que les vieilles graines et on emploiera autant que possible les graines de la dernière récolte.

Une autre cause qui influe sur le rendement de la récolte est la dimension des graines et leur position sur les parents qui les ont fournies.

Malheureusement aucun de ces sujets n'a été suffisamment étudié pour permettre des affirmations sur ces points.

Duggar indique que dans les conditions de ses expériences, les graines des capsules du sommet de la plante fournissent un rendement moins élevé que les graines des capsules poussant dans le milieu et le bas, et que les grosses graines fournissent un poids de coton plus élevé à la récolte suivante que les petites.

Ces résultats sont confirmés partiellement par des expériences faites dans l'Arkansas.

La supériorité des grosses graines sur l'augmentation du rendement est généralement reconnue pour un grand nombre de plantes et les résultats de ces expériences ne sont pas surprenants.

Mais il ne faut pas généraliser ces résultats à toutes les variétés, car si le poids total du coton (graines et fibres), est plus élevé, il n'est pas certain que le pourcentage des fibres soit plus fort dans ce cas.

Dans le cas des variétés à petites graines comme

le Dearing et le Peterkin, par exemple, si l'on suivait ce mode de sélection, on arriverait à supprimer la caractéristique de ces variétés, qui est la petitesse des graines.

Le climat lui-même a une influence marquée sur les variétés de coton, laquelle n'a pas encore attiré suffisamment l'attention des agronomes. Beaucoup de variétés très hâtives ont été créées près de la limite Nord de la culture du Cotonnier. Ce fait qui est général pour un grand nombre de plantes, surtout le maïs, montre que pour des cultivateurs du Sud, il est possible d'avoir une période de végétation bien plus courte lorsque l'on cultive des variétés originaires de la limite Nord de cette culture.

Cette sélection des graines permet très souvent de créer une variété plus adaptée aux conditions du milieu dans lequel on se trouve. C'est ainsi qu'un grand nombre de fermiers récoltent les capsules qui s'ouvrent les premières et qui sont situées sur les parties basses de la plante.

D'après ce que nous savons, on obtient ainsi des plantes plus hâtives, et en même temps plus productives.

Il faut remarquer que le coton dégénère rapidement en mauvaise culture, tout comme il s'améliore vite par une soigneuse sélection. Cette dernière portera sur les caractères des fibres ou de végétation que le cultivateur désire développer.

Semis. — Lorsque la terre aura été préparée, on s'occupera du semis.

Avant de semer, il est bon de faire tremper les graines quelque temps; l'action de l'eau ramollit le tégument externe, gonfle les tissus, de telle sorte que la germination en est avancée et facilitée; ce procédé, que l'on recommande souvent pour hâter la germina-

tion dans les terrains secs, est à rejeter dans ce cas, car les plants ayant germé sans humidité dans le sol sont sujets à périr à leur sortie, ou tout au moins leur premier développement sera considérablement retardé.

Le meilleur procédé est un simple trempage dans l'eau pendant environ 24 heures. On pratique encore assez fréquemment le pralinage, qui consiste soit à mélanger les graines à un mélange composé de deux parties de cendres et une partie de sel gris, soit à dissoudre du sel dans du purin d'étable, et quand les graines en sont bien imbibées, on les roule dans du plâtre afin qu'elles ne s'agglutinent pas les unes aux autres.

Le semis s'opère à la main ou à la machine. A la main, c'est ainsi qu'il se pratique encore le plus souvent, surtout sur les petites plantations, le travail est divisé en trois parties, et ce sont généralement des femmes qui le font : la première creuse avec une bêche, au sommet du sillon, des trous à la distance adoptée ; la deuxième, qui porte les graines, en dépose 4 ou 5 dans ces trous ; enfin la dernière, soit avec le pied ou avec la bêche, ferme les trous. Ce travail, on le voit, peut être fait facilement par deux ou même un seul ouvrier.

Dans les plantations importantes, le travail se fait à l'aide de machines.

Une première catégorie de semoirs, dits semoirs continus comme ceux du genre Smith, font à l'aide d'un soc une incision permanente dans le sol ; un tube de descente amène les graines, qui tombent dans le sillon et sont recouvertes par un petit rouleau qui, placé à l'arrière du soc, vient fermer le sillon et tasser le sol sur les semences. Les graines sont placées à 10-12 centimètres de profondeur.

Dans la seconde catégorie de machines à semer, se

trouvent celles plus légères et plus pratiques qui, analogues à celles à semer le maïs, placent les graines par poquets comme dans le semis à la main.

Ces machines sont plus rudimentaires et cependant plus pratiques ; elles permettent d'emporter une forte quantité de semences, ce qui est commode dans les grandes plantations.

En outre, avec les graines vêtues, elles fonctionnent mieux. Les premières, dans le cas de graines nues, fonctionnent bien et, semant les graines plus séparées, elles permettent à l'éclaircissage de garder plus de plants vigoureux, même seraient-ils plus rapprochés que la distance adoptée.

Il faut de 1 hectolitre à 1 hectolitre et demi de graines par hectare.

Dix ou douze jours seulement après l'ensemencement, les jeunes plantes commencent à apparaître, munies de deux cotylédons réniformes de couleur pâle ; quelques jours après, apparaît la troisième feuille, et c'est alors que commencent les divers soins à donner à la plante et au sol.

Soins de culture. — De nombreux soins sont dès à présent nécessaires. En principe, les travaux profonds sont interdits, le Cotonnier développant ses racines latérales à 3-5 centimètres en dessous de la surface du sol.

L'éclaircissage se fait en deux ou trois fois ; il consiste à dégager les touffes trop serrées et à arracher les plantes faibles et tardives à mesure que les plantes vigoureuses se développent et demandent de l'air et de l'espace. A chacun de ces éclaircissages et surtout lorsqu'une saison humide favorise la végétation des mauvaises herbes, on passe une sorte de houe à cheval qui nettoie les rangées, l'on ramène aussi parfois de la terre autour des pieds, mais généralement cette

opération n'est pas considérée comme avantageuse.

Ces sortes de binages doivent être très fréquents et légers; un proverbe américain dit : « Une seule raie par semaine »; c'est le même travail que celui du vigneron dans sa vigne, qu'il ne quitte pas jusqu'à la récolte. Lorsque le cultivateur a terminé ses sarclages, il est temps de recommencer dans les premières raies.

On ne dépassera guère 2 à 3 centimètres comme épaisseur de terre travaillée, et, dans l'année, chaque raie aura reçu ainsi 6 ou 8 binages.

Ces diverses opérations durent ainsi jusqu'au 20 juillet environ; les grandes chaleurs rendent alors difficiles les travaux des champs, mais en général, on s'arrête lorsque la plante, par son développement, rend difficiles ces opérations.

Récolte. — La durée minimum de la période de végétation, du semis à l'ouverture des premières capsules, est de 120 jours, la période maximum, de 160 jours pour les variétés courantes américaines. Les fleurs sont très fugaces et ne durent guère plus de deux jours. Sitôt tombées, les capsules apparaissent, petites, à arêtes vives, entourées de leurs bractées.

A mesure que la capsule grossit, les angles s'arrondissent, la capsule devient jaunâtre, puis se fonce plus ou moins; elle s'entr'ouvre alors et présente une belle touffe de coton. La déhiscence de la capsule de coton est plus ou moins complète; parfois elle s'ouvre complètement et les valves, se recroquevillant sur elles-mêmes, abandonnent la touffe de coton qui tombe à terre au moindre vent. Les pluies d'été, lorsqu'elles sont trop abondantes, peuvent devenir funestes au Cotonnier.

En outre, l'humidité excessive favorise les parasites ainsi que les maladies cryptogamiques du Cotonnier. Au contraire, une chaleur excessive pousse la plante

à une trop grande fructification; il se forme de nombreuses capsules qui restent petites, et tombent, la plante se trouvant desséchée et épuisée avant leur maturité.

Si des pluies abondantes se produisent au moment de la floraison, elles fanent et pourrissent les fleurs; les pétales jaunis tombent; c'est ce que l'on appelle le « shedding » : les capsules se dessèchent sans rien produire.

La cueillette est une des opérations les plus longues de la culture du Cotonnier et la plus coûteuse. C'est un travail plaisant, accompli à la meilleure saison de l'année, par des femmes et des enfants ou par des hommes.

Il est difficile de donner une moyenne de récolte journalière, mais on admet que si l'ouvrier ne ramasse pas 45 kg. de coton par jour, il ne travaille pas suffisamment.

Le dommage causé par un retard dans la cueillette peut être très sérieux, dû à ce que le coton non cueilli tombe fréquemment à terre, et se salit; la qualité diminue également par la présence des matières colorantes de la capsule, qui ternissent la couleur. L'exposition au soleil brûle la fibre et diminue sa résistance.

En principe, on devra limiter la surface cultivée en coton au nombre d'ouvriers que l'on aura au moment de la récolte.

De grands efforts et beaucoup d'argent ont été sacrifiés pour trouver une machine qui récolterait le coton.

À l'heure actuelle, on n'a pas encore prouvé le succès de telles machines. Pour pouvoir fonctionner avec profit, il serait nécessaire que les capsules mûrissent toutes en même temps, la machine passerait ainsi une

seule fois. Elles récoltent la capsule entière et le tout, mélangé aux feuilles, passe dans un séparateur.

Normalement, les capsules basses mûrissent les premières; elles fournissent ce que l'on appelle le « bottom crop ». Du moment où elles commencent à s'entr'ouvrir, montrant le coton, jusqu'à ce que les capsules du sommet de la plante soient développées et mûres, le travail continue sans relâche. Les récolteurs passent entre les rangs, portant devant eux, suspendus à leur cou, de larges sacs dans lesquels ils jettent les flocons de coton arrachés aux capsules.

Dès que les sacs sont pleins, on les porte dans des paniers disposés de place en place et portés ensuite à l'égreneuse. Cependant il est rare que le coton soit immédiatement égrené.

La récolte dure 5 à 6 mois; le fort du travail a lieu en octobre. En moyenne on fait trois cueillettes; la deuxième est la plus forte, sauf pour certaines variétés hâtives et mûrissant leurs capsules en même temps, où la première cueillette est la plus importante.

Le coton cueilli dans une récolte peut être classé en quatre catégories :

1° Le coton de la première cueillette, fin, soyeux, propre, cueilli avant les premières pluies. Première cueillette.

2° Le coton avarié par les insectes ou incomplètement développé à cause des gelées ou sali par la pluie. Deuxième cueillette.

3° Le coton inférieur « trashy cotton »; c'est celui qui suit les fortes gelées; il est rempli de fragments de feuilles et de branches. Troisième cueillette.

4° La dernière sorte ou coton de rebut, récoltée dans l'arrière-saison ou que le vent a fait tomber dans la boue.

Rendements. — Les rendements varient avec une

foule de circonstances. Les rendements d'ensemble, par Etat, varient de 160 à 270 kg. de coton fibre par hectare ; les meilleurs rendements s'observent au Texas, en Louisiane et au Mississipi.

En culture soignée et fortement fumée, les rendements atteignent des chiffres élevés. D'une série d'essais faits dans l'Alabama pendant sept ans, en bonne culture, avec le Truitt et le Péterkin, on a obtenu une moyenne de 467 kg. de fibre par hectare pour le premier et 458 kg. pour le second.

A la ferme expérimentale de Géorgie, pendant trois années consécutives et une application annuelle de :

307 kilogrammes de superphosphate,	
16	— chlorure de potassium,
93	— tourteau,
16	— nitrate de soude,

les rendements varièrent de 1200 à 2300 kg. de coton brut par hectare, selon la variété. Les meilleurs rendements furent fournis par le Hawkins, le Russell, le Texas et l'Excelsior.

En bonne culture courante, un rendement de deux balles par hectare, soit 450 kg. environ de fibre, doit être considéré comme très satisfaisant.

Engrais. — La culture du Cotonnier est une culture épuisante.

L'histoire de la culture aux États-Unis, mieux que tous les arguments, en fournit maintes preuves irréfutables. Dans les États du Sud-Est, d'où est partie la production cotonnière, on a longtemps cultivé sans engrais, puis avec l'épuisement progressif des terres, on a dû en employer des doses de plus en plus élevées et on peut dire qu'aujourd'hui, sans cette pratique, les États côtiers de l'Atlantique ne produiraient plus de coton.

La fumure doit comprendre les trois éléments fondamentaux : azote, acide phosphorique, potasse.

De l'azote, le Cotonnier en demande peu, surtout dans les sols bas et humides ; cet élément développe d'une façon exagérée la charpente et le feuillage et entrave la fructification. Par contre, s'il fait défaut, le Cotonnier reste malingre, à feuillage clairsemé, sujet à la chlorose.

La meilleure forme sous laquelle le fermier pourra acheter ou utiliser l'azote est celle de fumier, débris organiques de la ferme, brisures de graines de coton, tourteau et nitrate de soude.

A cette liste, on peut également ajouter le sulfate d'ammoniaque, le sang desséché et les gadoues.

De toutes ces matières, ce sont les débris de graines de coton et le tourteau qui sont le plus utilisés.

Au début, les graines entières étaient utilisées dans le Sud des États-Unis après en avoir tué les germes par fermentation en compost ; aujourd'hui on les passe d'abord à l'huilerie. Leur valeur comme fertilisant est la suivante, d'après le Département d'agriculture :

	Eau	Cendres	Azote	Acide phosphorique	Potasse
Minimum }	7,04	2,80	1,96	0,76	0,73
Maximum }	9,51	4,96	5,17	1,77	1,63
Moyenne. . . . }	8,42	3,78	3,13	1,27	1,17

La farine de tourteau est par suite devenue très employée comme fertilisant et sa valeur doit être calculée sur la même base que pour les autres engrais. D'après Washington, sa composition moyenne est la suivante :

	Eau	Cendres	Azote	Acide phosphorique	Potasse
Minimum. . .	4,34	3,35	3,23	7,26	0,87
Maximum. . .	12,57	9,40	8,08	4,62	3,32
Moyenne . . .	7,81	6,95	6,79	2,88	1,77

Sa composition est très variable selon la fabrication, la nature des graines et les adultérations qu'il a subies.

Il est surtout usité comme source d'azote. De nombreuses expériences ont montré qu'il est aussi bon fertilisant, quant à sa teneur en azote, que le sang, les débris de poissons, etc., pourvu que le sol ne soit pas trop sec. Il a donné d'excellents résultats dans les Etats du Sud pour la Canne à sucre, maïs, coton. Il peut remplacer le fumier pour la culture du tabac.

Les expériences de culture ont montré que, comparativement avec le nitrate de soude, dans la proportion de 1 de nitrate pour 2,5 à 3 de tourteau, l'effet est le même sur le rendement. On applique le tourteau à la dose 250 à 500 kg. par hectare.

On peut enfin, surtout pour les sols légers, enfouir des légumineuses comme engrais vert ou du fumier à la dose de 5 à 6 tonnes par hectare.

D'une manière générale, nous préférons les matières organiques, dont l'emploi est plus sûr et la décomposition plus lente. Exception sera faite pour les sols sujets à l'affection dénommée « blue disease », qui se trouve aggravée par l'emploi d'engrais organiques non complètement décomposés. On pourra toutefois mettre 50 à 60 kg. de nitrate de soude à la dernière façon, avant le semis, pour stimuler la première végétation des Cotonniers.

La potasse devra être fournie largement; elle influence la formation des amidons et sucres de la plante et son défaut semble provoquer le désordre nutritif désigné sous le nom de « rush ». Les sources communes sont la kaïnite et le chlorure de potassium (muriate de potasse).

Les engrais phosphatés sont donnés habituellement sous forme de superphosphate ou de phosphate naturel.

De nombreuses formules ont été proposées et utilisées; aucune n'a de valeur générale. Elles donnent simplement, d'après l'observation en différents points, la quantité de chacun des éléments employés :

L'exemple suivant est un type de ces formules; il renferme :

Azote 3 pour 100, acide phosphorique 8 pour 100, potasse 4 pour 100. Une tonne d'engrais de cette nature peut être obtenue par le mélange suivant :

Phosphate acide	530 kilogrammes.
Farine de tourteau.	370 —
Nitrate de soude.	30 —
Chlorure de potassium.	70 —

La quantité de cet engrais à appliquer par hectare varie évidemment avec bien des circonstances : nature du sol, assolement, etc., l'expérience seule pourra l'établir.

Une dose de 250 kg. par hectare est une quantité minimum qui, dans bien des cas, sera insuffisante; une dose de 1000 à 1100 kg. doit être considérée comme un maximum qu'il ne faut pas dépasser, sous peine de perdre une certaine quantité d'éléments fertilisants solubles.

En principe, dès que la dose dépasse 500 kg., il y aura lieu d'en fractionner l'application : une partie appliquée aux semailles, le reste en pleine végétation.

CULTURE DES LONGUES SOIES EN ÉGYPTÉ

La culture égyptienne est le type de la culture par irrigation, pratiquée également dans l'Inde, mais avec beaucoup moins de méthode et de succès.

Ce mode de culture est nécessité par l'insuffisance des pluies ; il permet de mettre en valeur de riches vallées alluvionnaires telles que celles du Tigre et de l'Euphrate, du Gange et pourrait transformer radicalement l'agriculture primitive des vallées du Sénégal et du Niger.

En ce qui concerne la culture du Cotonnier, on ne retient en culture irriguée, le plus souvent, que des variétés à longue soie qui paient le mieux.

SOLS

Les sols de l'Égypte sont en majeure partie de nature plus ou moins argileuse, contenant parfois une forte quantité de sable et généralement du chlorure de sodium. Ils sont constitués par les alluvions du Nil, dont les dépôts successifs ont formé à travers le désert de sable une longue et étroite vallée qui se termine par un delta (fig. 7). Le fond de cette vallée, en forme de cuvette, est constitué par des terrains de formation nummulitique et crétacée ; par-dessus, se sont déposés les débris d'érosion des roches formant la vallée supérieure du Nil ; la profondeur de ces dépôts est naturellement plus grande près des rives que sur les bords de la vallée.

A ces dépôts alluvionnaires est venu se mélanger, apporté irrégulièrement par le vent, le sable du désert ; il s'est formé ainsi un sol de nature uniformément silico-argileuse.

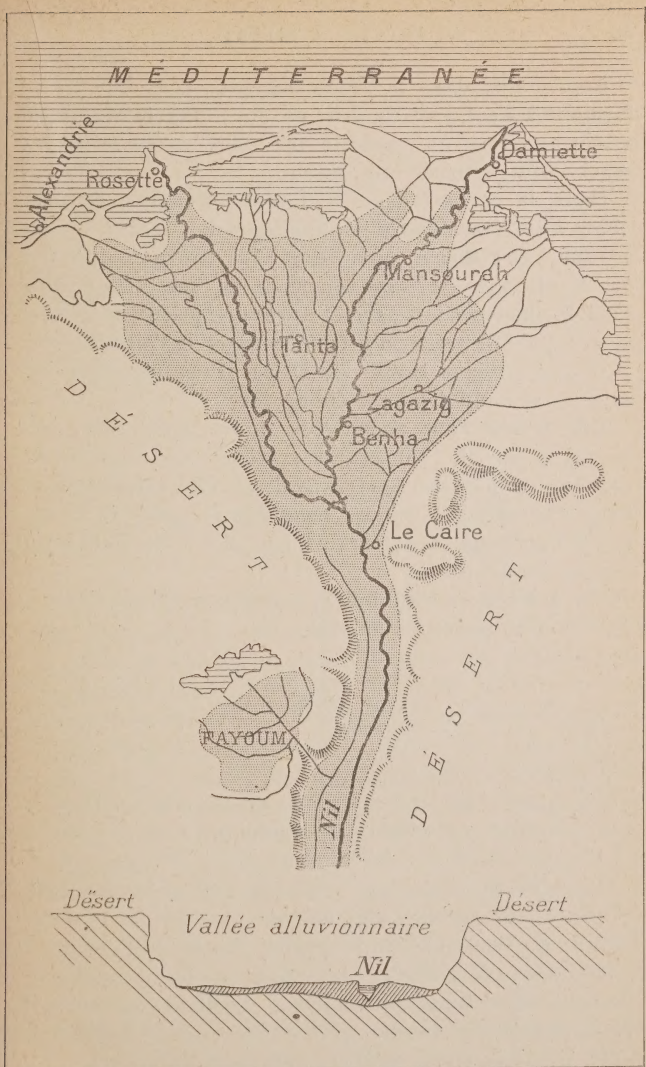


Fig. 7. — LA VALLÉE DU NIL. (Plan et coupe.)

Cependant, dans la Basse-Égypte, ces dépôts, se formant à l'estuaire du Nil, se sont imprégnés de sel marin, parfois en quantité très élevée, au point de rendre toute culture impossible.

Dans la plupart des cas, il est nécessaire de procéder à un dessalement méthodique des terres, en les noyant d'eau douce, amenée par les canaux, que l'on évacue lorsqu'elle s'est chargée de sel. L'opération répétée plusieurs fois permet après une première culture de riz, puis de trèfle, d'y faire pousser le Cotonnier.

Dans les terres basses du Delta, il est impossible de cultiver sans un drainage énergique

Les terres sont aménagées pour l'irrigation. Des barrages sur le Nil et un système de canaux permettent de porter l'eau en aval, où elle est distribuée dans une série de canaux secondaires, puis recueillie après l'arrosage des terrains par des collecteurs qui font office de drains.

Un sol type à Cotonnier, analysé par Grandeau, a donné la composition suivante :

		Azote.	1,22 %
		Acide phosphorique	0,67 —
Cailloux	0	Potasse.	2,64 —
Débris organiques	0	Chaux	14,56 —
Terre fine.	100	Magnésie.	3,12 —
		Carbonate de chaux actif.	16,05 —
		Chlorure de sodium.	1,95 —

Quoique de formation analogue, les sols des différentes parties de la vallée ne sont pas tous de la même nature argileuse; ceux des bords de la vallée dont la profondeur est moindre, sont plus ou moins mélangés de sable désertique qui en forme d'ailleurs le sous-sol. Nous donnons ci-dessous deux analyses de MM. Bernard et Pensa, provenant de deux domaines différents.

Les échantillons 1 et 1' provenaient de la surface du sol; les échantillons 2 et 2' étaient prélevés à 0 m. 60 de profondeur.

Analyse physique, pour 100.

	Terre fine.	Pierres.	Calcaire.	Inattaquable.
N° 1. . . .	98,20	1,80	3,40	62,7
N° 1'. . . .	98,50	1,50	4,33	64,7
N° 2. . . .	99,30	0,70	3,01	69,2
N° 2'. . . .	98,35	1,65	1,80	64,1

Analyse chimique, pour 1000.

	Azote.	Acide phosphorique.	Potasse.	Chlore.
N° 1. . . .	0,77	1,50	4,24	0,25
N° 1'. . . .	0,84	2,96	5,68	»
N° 2. . . .	0,42	1,84	3,21	0,38
N° 2'. . . .	0,42	3,23	3,23	»

De ces analyses, nous ne retiendrons pour le moment que la pauvreté apparente de ces sols, soit en azote pour les sols prélevés par M. Pensa, soit en acide phosphorique pour celui de M. Grandeau, et leur richesse en potasse. De cette constatation, on devrait conclure à la nécessité d'améliorer ces terres par l'apport d'engrais azotés, sans s'occuper des éléments, acide phosphorique et potasse, qui y sont en quantité suffisante.

Cependant, les blés y sont très verts, parfois sujets à la verse, et les récoltes se trouvent fort bien de l'apport d'engrais phosphatés.

Il est vrai que la nitrification en Egypte est très rapide et abondante, tandis que l'acide phosphorique et la potasse se trouvent engagés dans des combinaisons peu solubles qui ne se modifient que très lentement.

D'une manière générale et en se référant à des analyses faites d'après la méthode française, on peut dire

que ce sont des terres riches, principalement en acide phosphorique et en potasse.

CLIMAT

Le climat de l'Afrique du Nord possède les mêmes caractéristiques dans ses différentes parties; il est chaud et sec et ne permet la culture du Cotonnier qu'avec l'aide des irrigations. En Égypte, il est particulièrement dur; la chaleur et la sécheresse augmentent à mesure que l'on quitte le Delta pour remonter la vallée du Nil.

D'après l'observatoire du Caire, la moyenne annuelle est d'environ 22° C., dont 13° pour l'hiver et 29° pour l'été. A Alexandrie, la température est plus douce, 20°,7 pour toute l'année, dont 15° pour l'hiver et 25°,6 pour l'été. A mesure que l'on approche de la Haute-Égypte, la moyenne annuelle s'élève. Elle est de 26° à Keneh.

Les jeunes plantes apparaissent en mi-mars ou début d'avril, 8 à 15 jours après le semis; c'est l'époque des basses températures. L'absence de nuages occasionne pendant la nuit un rayonnement intense qui abaisse la température et amène des écarts particulièrement élevés de mars à mai. Les gelées sont assez rares, mais occasionnent parfois des dégâts sur les semis hâtifs; pendant l'hiver 1895-96, il y eut en Haute-Égypte d'énormes quantités de cannes à sucre gelées.

Dès ce moment, les Cotonniers subissent un accroissement constant de température, qui atteint son maximum au commencement d'août.

Le sol, — à 24 centimètres de profondeur, — subissant l'échauffement et le refroidissement directs, accuse des températures très variables, de 15° à 30° C., alors que celles du sous-sol sont plus uniformes, de 19° à 28° C.

A la fin de l'année, se produisent des brouillards par-

fois intenses. Arrivant au mois de septembre, ils sont formés par les vents de la mer et les sels qu'ils contiennent brûlent le coton arrivé à maturité et causent, quand la récolte est en retard, des dégâts assez importants.

La végétation a également à souffrir, à partir du mois de mai, du vent du désert ou « Khamsin » dont la durée est, comme son nom l'indique, d'environ 51 jours. C'est un vent très sec, analogue au siroco et au simoun; il cause des ravages considérables. Par son souffle, la température s'élève vite à 48° à l'ombre; les jeunes plants sont rapidement desséchés et la végétation en général en souffre beaucoup.

Le caractère le plus net du climat égyptien réside dans l'absence presque complète de pluies pendant la période de végétation du Cotonnier. Foaden donne les chiffres suivants pour le Caire et Alexandrie, résultats de plusieurs années d'observation.

Chutes moyennes de pluies en centimètres			Humidité relative pour cent	Périodes culturales
	Caire	Alexandrie		
Janvier . . .	0,55	4,6	41	Semis.
Février . . .	0,25	1,6	34	
Mars	0,30	2,4	34	
Avril	0,25	0,2	30	
Mai	0,02	0,1	24	
Juin	0	0	32	Premières capsules. 1 ^{re} récolte. 2° — 3° —
Juillet	0	0	32	
Août	0	0	43	
Septembre . .	0	0	44	
Octobre . . .	0	0,3	46	
Novembre . .	1,6	4,4	52	
Décembre . .	0,8	5,6	52	
	3,77	19,2		

Les pluies abondantes n'existent pas et, à partir du mois de mars, il ne pleut pratiquement plus jusqu'en octobre. Dans la Basse-Égypte, les pluies commencent quelquefois fin septembre, alors qu'on n'a pas encore terminé la première récolte.

L'irrigation devient avec un tel régime de pluies absolument indispensable à la culture ; aussi peut-on dire que l'abondance de la récolte et le développement régulier des fibres en dépendent étroitement. Si elle est insuffisante pour l'ensemble de la saison, le rendement en est fortement altéré ; si elle est irrégulière — tantôt insuffisante et tantôt excessive — la pousse de la fibre est irrégulière.

L'humidité de l'air est en général peu élevée. Elle est faible, c'est-à-dire que la plante vit dans une atmosphère relativement sèche, de mars à juillet, pendant cinq mois, avec un minimum à 24° en mai. Elle se relève sensiblement à l'époque de la crue qui coïncide avec celle des températures élevées, par suite de l'évaporation qui se produit sur l'énorme nappe liquide que forme le Nil débordé.

Les mois d'août, septembre et octobre, époque de formation et de maturation des fibres, voient ainsi se réunir dans le sol et dans l'air, les conditions optima de température et d'humidité qui constituent une véritable culture forcée du Cotonnier.

TRAVAUX DE CULTURE ET DE RÉCOLTE

Préparation des terres. Semis. — Le Cotonnier est généralement cultivé en Égypte comme plante annuelle. Ce n'est que dans quelques régions voisines de la mer qu'on laisse la plante arriver à la seconde année. Cette méthode est à condamner, surtout au point de vue du

rendement; elle est d'ailleurs de plus en plus abandonnée. Dans la culture soignée on donne, à la fin de l'année qui précède la sole de Cotonniers, une irrigation abondante, presque une submersion, au moment où la crue étant à son maximum (15 août, fin septembre), le niveau des eaux est plus élevé que celui des terres de culture.

Avant que la terre ne soit sèche, on donne un premier labour qui sert à enfouir l'engrais que l'on destine au Cotonnier. On exécute ensuite deux labours croisés, fin novembre et fin décembre.

Au printemps, dans le commencement de février, on aère de nouveau le sol, et à la fin du mois, on trace les rangées. L'ensemencement s'opère sur des sortes de petits billons écartés de 0 m. 70 à 1 mètre et ayant en moyenne 25 centimètres de hauteur.

On sème généralement en mars, avril, et on récolte à partir du 15 septembre; il y a cependant des cultivateurs qui sèment à partir du 15 janvier, d'autres après le 15 avril, tout dépend du climat de la région et de la nature des terres.

Il faut semer ni trop tôt, ni trop tard; la meilleure saison dure du 1^{er} mars au 15 avril.

On fait généralement tremper les graines 24 heures dans l'eau avant de les semer; cette précaution est excellente et active la germination. D'autres fois on les trempe dans le purin et on les enrobe de plâtre ou de chaux pour éviter l'accolement qui ne manquerait pas de se produire.

L'écartement des pieds varie suivant la nature de la terre; dans les sols où le chlorure de sodium n'existe pas et qu'on appelle « terres douces », si le sol est fertile, on sème à grands écartements; les rangées sont distantes de 80 à 90 centimètres et l'on conserve de 45 à 50 centimètres entre les pieds.

Dans ces bonnes terres, le Cotonnier arrive facilement à une hauteur de 2 mètres et même plus, aussi, pour faciliter l'aération, adopte-t-on les grands écartements.

Mais dans les terres basses, salées, où la plante n'atteint pas une grande hauteur, 1 mètre tout au plus, parfois 0 m. 75, on écarte les rangées de 0 m. 50 et les pieds de 0 m. 20 à 0 m. 25.

Les semis sont effectués à la main ; on dépose à mi-hauteur du billon, dans des poquets faits au hoyau, de 6 à 8 graines que l'on recouvre, et l'on donne un arrosage pour hâter la germination. On emploie 1 hectolitre de graines par hectare.

Dans d'autres cas, on donne un arrosage préalable jusqu'à mi-hauteur des billons, et au niveau des traces que l'eau a laissées on place les semences.

Dès que les jeunes plantes ont trois ou quatre feuilles, c'est-à-dire 20 à 30 centimètres de hauteur, on fait l'éclaircissage, qui consiste à supprimer tous les plants, sauf les deux plus vigoureux. Ce système est une règle générale pour toute l'Égypte ; on peut dire en principe qu'il est défectueux, les deux plantes se contrariant le plus souvent. Il est préférable de serrer la plantation.

Soins d'entretien. Arrosages. — Le nombre des arrosages varie suivant les terres : les terres salées demandent à être arrosées plus fréquemment, car le sel remonte et par évaporation donne des efflorescences à la surface du sol.

Généralement, ces sols demandent deux fois plus d'arrosages que les bonnes terres douces.

A partir du jour des semailles jusqu'à la fin, on donne de 10 à 12 arrosages pour une période de 8 mois de végétation.

En moyenne, on arrose tous les 15 jours ; certaines années, par suite de l'insuffisance de la crue, aux mois de juin et juillet où le Cotonnier exige le plus d'eau,

on ne peut arroser que tous les 20 et 28 jours; les plantes résistent cependant.

Le nombre de binages et de sarclages est très variable; avec un sol riche et l'irrigation, les plantes adventices poussent rapidement; en outre, à chaque arrosage, le sol se durcit de telle sorte que pour l'entretenir en bon état de propreté, il faut effectuer un binage au moins tous les mois.

L'écimage est une opération peu pratiquée; cependant les anciens fellahs l'appliquaient en septembre pour enlever les pousses produites par la nouvelle eau du Nil.

L'écimage doit se pratiquer en deux fois : la première dans le courant de juin, lorsque les premières fleurs font leur apparition, la plante devient ainsi plus trapue, et au lieu de pousser beaucoup à bois développe davantage ses capsules.

Le second écimage s'opère en septembre avec la première cueillette; à ce moment, les Cotonniers, sous l'influence de l'irrigation, donnent de nouvelles pousses vertes qui, utilisant la sève, empêchent les capsules tardives de bien se développer et de mûrir normalement.

En supprimant cette seconde végétation, on n'augmente évidemment pas le nombre des capsules, mais on favorise fortement leur développement.

Récolte. Rendement. — La récolte du coton commence dans le mois de septembre, plus ou moins tôt, suivant la région et que la saison est plus ou moins avancée.

Dès le commencement de septembre, on cesse les arrosages de façon à bien ressuyer le sol : le coton qui pourrait tomber à terre serait sali sans cette précaution.

On fait trois cueillettes, en général, au fur et à mesure de la maturation des capsules, en arrosant entre chacune.

Les deux premières sont les plus importantes :

La 1^{re} fournit 30 % de la récolte totale.

— 2^e — 50 —

— 3^e — 20 —

Mais si on retarde la première cueillette jusqu'à la fin de septembre, par exemple, les proportions se trouvent changées, et l'on a :

40 à 50 % pour la 1^{re} cueillette.

40 — 2^e —

10 — 3^e —

Les villageois font même une quatrième cueillette.

Certains propriétaires font seulement deux bonnes cueillettes pour ne pas perdre de temps et pour pouvoir ensemer leurs blés ou fèves de bonne heure ; après cette seconde cueillette, ils arrachent les Cotonniers.

En général, la deuxième cueillette se fait au commencement de décembre ; après quoi les Cotonniers sont arrachés et séchés : ils servent de combustible.

Le rendement d'une exploitation est, on le comprendra facilement, des plus variables ; des éléments très importants, comme la richesse du sol, la variété employée et les engrais fournis peuvent le modifier profondément.

D'après Foaden (The Cotton Plant), un petit propriétaire arabe travaillant lui-même son terrain avec sa famille peut produire à l'hectare 340 kilogrammes de coton fibre ; en terrain riche, ce rendement peut s'élever exceptionnellement à 700 kilogrammes.

Dans les domaines de l'État, les rendements sont plus élevés et progressent régulièrement par suite des soins apportés à la culture.

Comme ces domaines sont répartis un peu partout

dans la Basse-Égypte, on peut prendre ces rendements à l'hectare comme types pour la moyenne des cultures de cette région.

De 1879 à 1883 :	294 kg.	de coton fibre	par hectare.
— 1884 à 1888 :	296 kg.	—	—
— 1889 à 1893 :	434 kg.	—	—
— 1894 à 1898 :	536 kg.	—	—
— 1899 à 1903 :	526 kg.	—	—
— 1904 à 1908 :	399 kg.	—	—
— 1909 à 1912 :	359 kg.	—	—

Les rendements les plus élevés ont été atteints en 1892 (572 kg.) et en 1899 (585 kg.).

La proportion des fibres a varié de 28 à 35 %, en moyenne de 31 à 34 %. Le poids du bois de Cotonnier par hectare a été en moyenne de 1500 kg.

On sera frappé par la diminution des rendements en coton, observée surtout à partir de 1904, avec des chiffres toujours inférieurs à 400 kg. Cette diminution est commune à toute l'Égypte. On l'attribue à l'humidité excessive du sous-sol, causée par des irrigations trop abondantes et par un drainage insuffisant des terres, en partie aussi au développement des parasites. Chez les fellahs, la répétition trop fréquente de la culture du Cotonnier, par l'abandon de l'assolement triennal pour l'assolement biennal, y a aussi contribué en épuisant les terres.

Assolement. — On pratique en Égypte l'assolement biennal et triennal : le premier est surtout en usage chez les paysans; il a l'inconvénient d'épuiser le sol, par suite de la présence trop fréquente de la sole de Cotonnier.

Les grands propriétaires ne font revenir le coton que tous les trois ans sur la même sole, et pour cela divisent leurs terres en trois soles, de façon à avoir

tous les ans du coton à vendre, du blé ou du maïs pour leur nourriture, et de la paille ou du trèfle blanc pour leurs animaux.

Voici les principaux types d'assolement biennal usités :

1 ^{er} type	1 ^{re} année	Coton.	Avril-novembre.
		Blé, orge.	Novembre-avril.
	2 ^e année	Riz.	Mai-octobre.
		Trèfle.	Octobre-mars.
2 ^e type	1 ^{re} année	Coton.	Avril-novembre.
		Trèfle.	Novembre-mai.
	2 ^e année	Maïs.	Juillet-octobre.
		Fèves.	Octobre-mars.

Voici deux exemples types d'assolement triennal :

1 ^{er} type	1 ^{re} année	Coton.	Mars-novembre.
		Blé.	Novembre-mai.
	2 ^e année	Maïs.	Juillet-octobre.
		Trèfle, fèves.	Octobre-mai.
	3 ^e année	Colmatage.	Août-novembre.
2 ^e type	1 ^{re} année	Trèfle.	Novembre-mars.
		Jachère, fumée.	Novembre-février.
	2 ^e année	Coton.	Mars-novembre.
		Trèfle, féveroles.	Novembre-mai.
		Maïs.	Juillet-octobre.
	3 ^e année	Blé.	Novembre-mai.
		Sésame.	Juin-octobre.

Engrais. — Il est de connaissance courante que le Nil fait la richesse agricole de l'Égypte, non pas autant par la richesse du limon qu'il dépose que par l'eau qu'il apporte, et qui satisfait dans un pays aussi sec au plus impérieux besoin des végétaux.

Au point de vue apport des matières fertilisantes, le Nil joue également un rôle prépondérant. Dès que la

crue est bien établie, ses eaux sont rouges et limoneuses, il charrie les débris d'érosion enlevés par le Nil bleu aux plateaux de l'Abyssinie, et les matières végétales que le Nil blanc lui apporte de la région des grands lacs.

Ces matières en suspension se déposent par arrêt du courant, soit dans les bassins de submersion, soit dans les canaux et sur les terres irriguées.

En pleine crue, le Nil dépose plus de 1 kg. de sédiment par mètre cube d'eau, sédiment qui renferme environ 15 % de matières organiques, 1,7 % d'acide phosphorique et autant de potasse. Le Nil renferme aussi des matières en dissolution en quantité appréciable, principalement de l'azote et de la potasse.

Les engrais organiques employés en Égypte sont de nature diverse ; c'est d'abord la litière des animaux, formée par une couche de limon séché, qu'on renouvelle chaque jour.

Malheureusement, le fellah n'a pas renoncé à la vieille coutume d'en confectionner des galeites qu'il fait sécher au soleil et qui constituent un combustible de mauvaise qualité, mais économique.

Les grands propriétaires n'entretenant que juste le bétail nécessaire aux travaux agricoles, les déjections animales ne constituent donc qu'un très faible apport d'engrais.

On emploie également en assez grande quantité la colombine, les gadoues, aux environs d'Alexandrie et du Caire. Nous ferons une place spéciale à la poudrette et aux eaux d'égouts.

Au Caire, il n'y a pas d'égouts ; les eaux ménagères vont remplir des fosses qui sont vidées par une compagnie de vidanges.

Dans les maisons arabes, on mélange aux débris de toutes sortes de la fosse une certaine quantité de terre ;

le tout formant une masse plus ou moins solide est enlevé dans des couffins par des vidangeurs arabes.

La poudrette provenant des bassins de décantation a, d'après M. Pensa, la composition suivante :

Azote	1,5 ‰
Acide phosphorique	2,5 —
Potasse	0,5 —

A Tunis, des essais de culture furent effectués après une application d'engrais de 20 000 kilogrammes à l'hectare et à l'aide de l'irrigation à l'eau d'égouts.

Les rendements obtenus atteignirent sur certaines parcelles 3675 kg. de coton brut par hectare.

Il n'a pas encore été fait d'observations suffisantes sur l'usage des engrais chimiques. On pourra se référer aux indications données pour la culture aux États-Unis.

QUALITÉS DES FIBRES DE COTON

Structure. — Le coton n'est pas une fibre au sens propre du mot; c'est un poil qui recouvre la graine du cotonnier. Il commence à se développer sur le sommet de la graine, longtemps avant que celle-ci ait atteint son développement, et ensuite sur les côtés et à la base.

Vivant comme une cellule, il possède sur toute sa longueur une cavité remplie de protoplasma et de sucres cellulaires. S'il se développait à l'air libre, il serait droit et à section circulaire; mais, comprimé dans la capsule verte, il se contourne et s'aplatit.

A la maturité, le protoplasma et les sucres se résorbent, en sorte que l'on considère, en principe, le coton comme formé de cellulose pure. Cette maturité s'opère à partir du moment où la capsule s'ouvre, par l'effet de la lumière et de la chaleur; les fibres se détendent,

leurs parois atteignent la formation et l'épaisseur finales.

Si, pour une cause physiologique quelconque, le coton ne peut se former complètement, il reste à l'état de ruban mince et plat, sans résistance, formant un déchet à la filature qui le rejette, ou à la teinture qu'il ne prend pas. C'est du *coton mort*.

Le mode d'action du soleil sur la fibre en voie de maturation n'est pas indifférent. Si elle est trop violente au début, elle provoque l'arrêt de la maturité ; les fibres directement insolées se ratatinent, se tordent et se dessèchent, formant une autre catégorie de coton mort.

L'épaisseur des parois est variable, car toutes les parties du poil ne sont pas également nourries ou insolées. Il se forme ainsi des épaisissements longitudinaux qui font saillie et qui amènent au moment de la dessiccation une torsion de gauche à droite dans le poil, lui donnant l'aspect d'une vrille. Plus le coton est vrillé, plus il est nerveux. Ce sont les sortes fines dérivées du *G. barbadense*, le Sea Island, les variétés égyptiennes qui sont les plus vrillées. Ce sont celles dérivées du *G. herbaceum* qui sont à la fois les plus grosses et les moins vrillées.

Qualités commerciales. — Les qualités commerciales des fibres de coton sont au nombre de quatre : la longueur, la finesse, la résistance et l'homogénéité.

Ces qualités sont variables suivant l'espèce ou la variété de cotonnier, mais aussi, dans une même variété, en harmonie avec les conditions du climat et de la culture. C'est pour les sortes d'élite qu'elles s'altèrent le plus rapidement, principalement la longueur et la nervosité. Le climat influe plus particulièrement sur le diamètre.

Longueur. — On partage les variétés en soies longues et soies courtes (fig. 8) ; les limites ne sont pas nettement tranchées ; pour nous rapprocher des

conditions du commerce et de la filature, nous les diviserons en soies courtes, moyennes et longues.

Soies courtes de 12 m/m à 24 m/m
 — moyennes de 24 — 28 —
 — longues de 28 — et au-dessus.

Nous donnons ci-dessous les mensurations de Evan-Leigh pour les sortes courantes.

On apprécie la longueur en tendant à l'aide d'un doigt mouillé, sur une plaque de verre noirci, les fibres que l'on mesure au millimètre.

Tableau des longueurs des fibres de coton.

Provenances		Evan-Leigh m/m
Sea Island.	{ Edisto.	55,85
	{ Wodamalan.	41,40
	{ James-Island.	40,65
Fidji.		47,75
Égypte.		35,55
Algérie.		36,80
Brésil.	{ Pernambuco	31,75
	{ Surinam	30,45
	{ Maranhão	29,20
	{ Paraíba	30,45
Pérou		33 »
Afrique.		29,20
États-Unis.	{ Mississippi	29,20
	{ Louisiane.	30,45
	{ Géorgie	33 »
	{ Tennessee	29,20
	{ Dhollerah	27,95
Indes.	{ Comptah.	26,65
	{ Kandeish.	25,40
	{ Broach.	22,85
	{ Madras.	21,60
	{ Cocanadah.	»

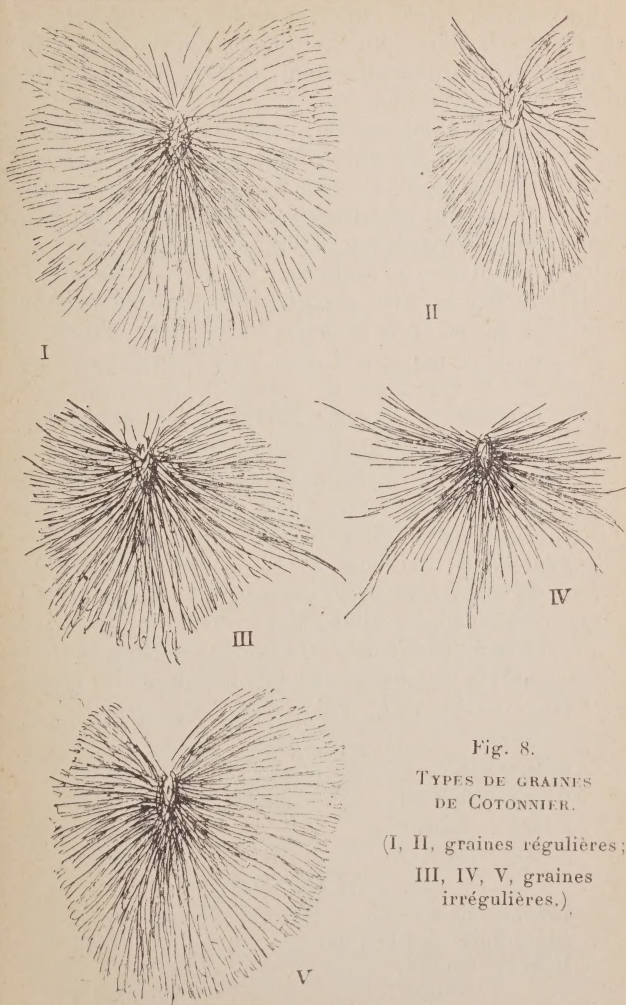


Fig. 8.

TYPES DE GRAINES
DE COTONNIER.

(I, II, graines régulières;
III, IV, V, graines
irrégulières.)

Diamètre. — Se rapporte à ce qu'on appelle la finesse de la fibre, qu'une longue pratique permet d'apprécier approximativement, à l'œil, en plaçant les fibres sur un drap noir.

Ce terme de diamètre est d'ailleurs impropre, puisqu'il s'applique à des fibres de section aplatie ou triangulaire. On mesure le diamètre à l'aide du microscope, en trempant un faisceau de fibres dans de l'eau additionnée de glycérine et d'acide acétique. On l'exprime en millièmes de millimètre ou *microns*. Le micron se désigne par la lettre grecque μ . Les sortes de coton sont divisées en trois groupes d'après leur diamètre :

Soies fines. — Diamètre inférieur à 20 millièmes de millimètre.

Soies moyennes. — De 20 à 23 millièmes de millimètre.

Soies fortes. — De 23 millièmes de millimètre et au delà.

Dans la première catégorie sont : le Sea Island, les Géorgie longue soie, celui des îles Fidji, le Jumel d'Egypte et deux cotons indiens : le Northern Madras et l'Hinghenghaut. La deuxième catégorie, désignée sous le nom de soies ordinaires, comprend la généralité des cotons américains : États-Unis, Mexique, Brésil et Pérou, et la plupart des sortes indiennes, sauf le coton du Bengale ; la troisième catégorie comprend les cotons de Chine, de Perse et du Levant.

I. *Soies fines.*

États-Unis. — Géorgie longue soie.	16 μ
Océanie. — Fidji.	17 —
Égypte. — Jumel.	19 —
Inde. — Madras	20 —

II. *Soies ordinaires.*

Inde. — Cocanadah.	21 μ
États-Unis. — Amérique.	21 —
Inde. — Oomraw.	21 —
— Broach	22 —

III. Soies fortes ou grosses.

Salonique	23 μ
Chine	24 —
Bengale	25 —
Perse	25 —
Smyrne	26 —

Les sortes africaines se font remarquer par le diamètre élevé des fibres, même pour les variétés habituellement fines. Les moyennes que j'ai relevées sont :

<i>G. hirsutum</i>	20 à 22 μ
<i>G. herbaceum</i>	22 à 28 —
<i>G. barbadense</i>	18 à 30 —

Résistance. — Cette propriété est communément appelée nervosité ; on dit qu'un coton est plus ou moins

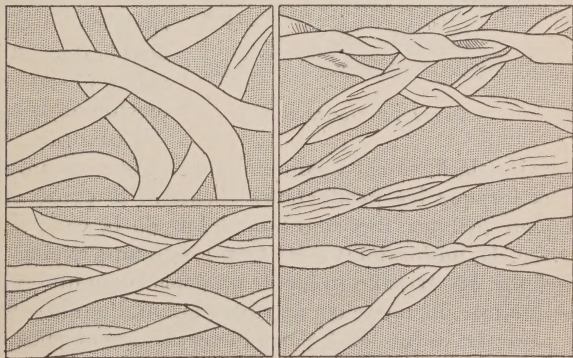


Fig. 9. — TYPES DE FIBRES RÉGULIÈRES.

(A gauche : fibres moyennement et peu vrillées ;
à droite : fibres très vrillées.)

nerveux. En réalité, cette appellation s'applique non seulement à la résistance propre des fibres à la rupture,

mais aussi à leur élasticité, c'est-à-dire à leur allongement sous l'effort de traction.

En pratique, ces deux qualités se confondent en effet, quand on opère la traction sur une mèche de fibres.

Un des facteurs importants de la résistance est la maturité des fibres; la fibre de coton présente en effet des aspects tout différents, selon que sa maturité est parfaite ou qu'elle est incomplète ou passée (fig. 9).

Une fibre bien mûre se présente en coupe avec une forme plus ou moins ovoïde munie de deux bourrelets;

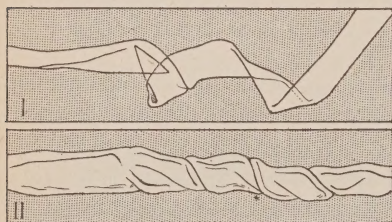


Fig. 10. — TYPES DE FIBRES MORTES.

elle peut être encore de forme triangulaire ou trapézoïdiforme; en même temps les parois en sont épaisses et solides; la fibre elle-même prend une torsion régulière.

Lorsque, au contraire, la fibre est incomplètement mûre, ce qui est le cas lorsque les producteurs récoltent le coton très tôt pour profiter des cours du début de la campagne (fig. 10, I), ou lorsqu'il a été trop longtemps exposé au soleil (fig. 10, II), elle présente un aspect tout différent, presque translucide; c'est un ruban aplati, dont la coupe est caractéristique, et à parois excessivement minces; les fibres sont de résistance presque nulle.

Dans ce dernier cas, en effet, il se produit par un rayonnement solaire intense une sorte de résorption des liquides contenus dans la fibre; celle-ci se dessèche complètement, les parois s'accolent; on dit qu'elle est brûlée.

En principe, on doit appeler résistance le poids néces-

sai e pour faire rompre la fibre; cette détermination n'a été faite que rarement, non pas que la question soit de faible importance, mais parce qu'elle nécessite des appareils très sensibles et beaucoup de soins.

L'auteur qui s'est le plus occupé des résistances de fibres est un savant anglais M. O'Neill. Il a pour cela imaginé un appareil ingénieux qui, modifié, a servi à nos propres travaux.

Il a donné les chiffres suivants :

Sortes et provenances	Résistance moyenne
Sea Island (États-Unis).	5 ^{er} ,435
Queensland (Australie).	9 ,56
Jumel (Égypte).	8 ,24
Maranham (Brésil).	6 ,94
Benguela (Afrique).	6 ,51
Pernambuco (Brésil).	9 ,08
New-Orléans (États-Unis).	9 ,57
Uplands (États-Unis).	6 ,77
Surat-Dhollerah (Inde).	9 ,20
Surat-Comptah (Inde).	10 ,60

L'expérience prouve que la résistance des fibres n'est pas uniforme sur toute leur longueur; cette résistance est minimum quand la fibre est tenue par ses deux extrémités, et le point de résistance maximum est bien plus près du bout adhérent à la graine.

PARASITES ET MALADIES DU COTONNIER

Le Cotonnier souffre des atteintes de nombreux parasites et champignons. Nous indiquerons seulement les principaux pour les deux centres de culture étudiés : les États-Unis et l'Égypte.

ÉTATS-UNIS

Les ravages causés par quelques insectes et par les maladies cryptogamiques ont été si intenses qu'ils ont certaines années fait perdre près du quart de la récolte dans plusieurs districts cotonniers. De nombreuses commissions ont été instituées pour étudier la vie de ces parasites et les procédés à employer pour leur destruction.

Le plus anciennement connu est le *Cotton caterpillar*, ou chenille armée du coton, qui est la larve d'un Lépidoptère, l'*Aletia argilacea*. Ses dégâts, certaines années chaudes et humides, dépassèrent 100 millions de francs.

Avec la rapide extension de la culture dans les régions non cultivées du Texas, le *Bollworm* (larve de l'*Heliothis armiger*) devint aussi un facteur important de la culture.

Cet insecte avait toujours été connu comme un ennemi du Cotonnier dans les autres États, mais il n'avait jamais commis de dégâts analogues à ceux du Caterpillar; cependant, dans le Texas, il prit une extension considérable et, dès 1899, il fut classé comme un des principaux parasites des plantations. Enfin il faut citer le terrible Charançon de la capsule (*Anthonomus grandis*) et les punaises ou « plant bugs ».

Ver du coton ou Cotton caterpillar (*Aletia argilacea*) (fig. 11). — L'insecte parfait est un papillon nocturne qui, dès que le soleil disparaît, parcourt les plantations pour se nourrir et pondre ses œufs. Il cause par lui-même des ravages en perforant les toutes jeunes capsules avec sa trompe.

La femelle commence à pondre environ du deuxième au quatrième jour après sa sortie de l'œuf, et chacune pond de 300 à 600 œufs; si l'on compte qu'il y a cinq à

six générations dans une saison, on comprend le nombre incalculable de larves et de papillons qui peuvent être produits.

Dans le Sud du Texas, des observations montrent qu'il se produit sept générations et parfois plus dans une saison.

Les papillons hibernent seulement dans l'extrême Sud de la zone cotonnière, et commencent à pondre leurs

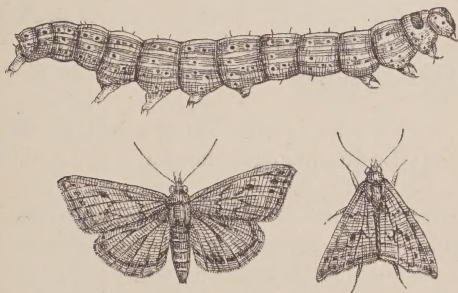


Fig. 11. — COTTON CATERPILLAR.

œufs dès le mois de mars, parfois plus tôt. Les œufs sont d'un gris bleu, d'une teinte différente de la couleur de la feuille, de sorte que l'on peut facilement les distinguer de celle-ci. Ils sont assez fortement convexes et portent une série de rainures se dirigeant du centre vers la circonférence; ils portent également une série de cercles concentriques. Vus de face, ils sont circulaires, vus de côté ils ont la forme d'une ellipse légèrement aplatie.

On les trouve habituellement à la face inférieure des feuilles et en général vers la partie supérieure de la plante.

Vers le milieu de l'été, les œufs éclosent au 3^e ou

4^e jour après la ponte; au printemps la période d'incubation est plus longue.

Les jeunes larves restent à la partie inférieure des feuilles dont elles dévorent le parenchyme, et ne percent à la partie supérieure qu'après leur première mue.

Avant d'atteindre son complet développement, le Caterpillar change cinq fois de robe, et la durée du Caterpillar varie de une à trois semaines. Au début de la saison, les vers de couleur verte prédominent, tandis que plus tard ils deviennent noirâtres.

Adulte, il s'enroule dans une feuille et se tisse un cocon.

La nourriture habituelle du Caterpillar réside dans les feuilles; il s'attaque également aux pousses jeunes et tendres.

Ces vers sont aussi cannibales, et lorsque leur nombre est considérable et que les feuilles manquent, il n'est pas rare de les voir dévorer de jeunes larves de leur espèce. En fait ces larves sont excessivement voraces, et lorsque le nombre en est élevé, elles détruisent complètement une plantation.

On combat le Caterpillar par des pulvérisations de liquides insecticides, généralement à base d'arsenic.

Ver de la capsule ou « Cotton bolworm » (*Heliothis armiger*) (fig. 12 et 13). — Ce n'est pas un ennemi particulier au coton et spécial aux Etats-Unis; il est universellement répandu; son alimentation est très variable; c'est un parasite redoutable du Maïs, de la Tomate, du Pois, de la Fève, du Tabac, de la Citrouille, etc. Les œufs sont plus larges que ceux du Cotton worm et plus arrondis, d'un blanc jaunâtre et d'une structure analogue à celle du Cotton worm.

Ils sont déposés indistinctement sur toutes les parties de la plante, et plus spécialement à la partie inférieure

des feuilles, mais on peut en trouver un certain nombre sur la surface de la tige, à la partie supérieure des feuilles, sur l'involucre.

Les œufs sont déposés au crépuscule et éclosent du second au huitième jour.

Quand les œufs sont éclos, le Bolworm paraît semblable au ver du Cotonnier; il est cependant un peu plus foncé. Au début, il se nourrit tout près de l'endroit où il est sorti de l'œuf, et petit à petit, lorsqu'il peut marcher, il s'achemine vers un jeune

bouton ou une jeune capsule dans lequel il fait un trou (fig. 13).



Fig. 12.
PAPILLON DU COTTON BOLWORM
(mâle et femelle.)

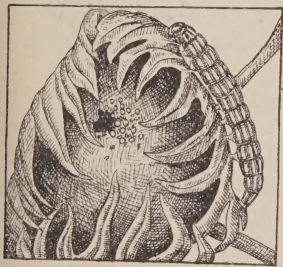


Fig. 13. — CHENILLE DU
COTTON BOLWORM.

C'est pendant cette première période où le ver se nourrit de feuilles qu'il peut être détruit, ainsi que le Cotton worm, à l'aide de pulvérisations arsenicales.

De très grands dommages sont causés par chaque ver, qui, après avoir dévoré une partie de la plante, passe de bouton en bouton, les quittant avant qu'ils ne tombent.

Sur la plante, les plus gros vers prennent les plus grosses capsules, les petits restant confinés sur les petites ou les nouvellement formées. De cette façon, les

jeunes vers se trouvent généralement à la partie supérieure de la plante, tandis que les gros sont dans la partie moyenne, sur les capsules en plein développement, dont elles abîment fortement les fibres.

Un ver bien développé détériore ainsi un nombre variant de 18 à 20 jeunes capsules et un grand nombre de fleurs; c'est un ver très vorace qui ne se contente pas de dévorer les pousses de coton, mais encore détruit un certain nombre de larves plus jeunes.

Adulte, il s'enfonce en terre, où il se transforme en pupe, puis en insecte parfait.

De nombreux traitements ont été essayés contre le ver de la capsule : pièges lumineux pour capturer les papillons, pulvérisations arsenicales sur les jeunes larves.

Enfin, une solution efficace consiste à cultiver des plantes pièges, comme le maïs que l'insecte préfère au Cotonnier. On plante habituellement 5 raies de maïs pour 25 de Cotonniers. Dès que la ponte des papillons est terminée, que les maïs ne portent plus d'œufs blancs fraîchement déposés, les extrémités sont coupées et brûlées.

Charançon de la capsule. — C'est un des plus grands ennemis du Cotonnier : l'*Anthonomus grandis*.

C'est un insecte petit, grisâtre, aux élytres rayées de bandes longitudinales légèrement foncées (fig. 14), mesurant un peu moins de un quart de pouce de longueur.

On le trouve pendant la belle saison dans les champs de coton, piquant les capsules et y déposant ses œufs.

Sa larve, recourbée comme celles des anthonomes, vit dans les boutons et les capsules et se nourrit de leur substance intérieure.

Si les capsules attaquées sont très jeunes, elles tombent généralement; mais si, comme cela arrive

fréquemment, elles sont à demi développées, elles restent petites et rabougries.

Cet insecte, très développé au Mexique, a causé l'abandon de la culture du coton dans plusieurs régions, notamment près de Mexico.

Peu à peu il accentua ses ravages vers le Nord et, actuellement, il a envahi tout le Texas.

Il passe l'hiver à l'état d'insecte parfait, dans les détritux végétaux restés sur les champs.

Il y reste jusqu'aux premiers beaux jours du printemps, et se réfugie alors sur les jeunes pousses du



Fig. 14. — CHARANÇON DE LA CAPSULE.

Cotonnier. Il s'en nourrit et dépose ses œufs dans les toute jeunes capsules; de cette façon, une ou plusieurs générations se développent en nombre variable, avec le caractère de la saison et la date de plantation du coton.

Si la saison a été douce et favorable, le nombre des insectes est considérable; ils attaquent les jeunes capsules en formation dans les plantations, s'en nourrissent, les piquent et y déposent leurs œufs. Les dégâts peuvent ainsi être considérables.

Ces jeunes capsules « squares » dépérissent, et une

fois flétries, tombent à terre comme si la larve les avait coupées. Piquées un peu plus tard, elles sont simplement arrêtées dans leur développement, la larve se développe, devient pupe, et, complètement transformée, sort dans l'espace de quatre semaines.

C'est une succession continue de nouvelles générations qui se développent ainsi, du début du printemps jusqu'aux premiers froids.

Lorsque les capsules atteintes sont déjà développées, elles se décolorent d'un côté; on compte jusqu'à douze larves dans une capsule de grosseur moyenne.

D'après le savant entomologiste Howard, peu de remèdes sont efficaces contre cet insecte; les insecticides sont d'un effet peu intense et d'une utilité restreinte.

Si l'on peut atteindre les insectes qui passent l'hiver à l'état parfait ou les premières générations, on peut endiguer suffisamment le fléau pour préserver une partie de la récolte, mais si l'on ne peut agir que sur les parasites en plein développement, on ne peut pas songer à sauver la récolte de sa perte.

Les remèdes proposés pour la lutte sont les suivants :

1^o Culture d'un certain nombre de pieds très hâtifs pour recueillir tous les insectes ayant passé l'hiver à l'état parfait, et qui, au printemps, donnent les premières générations.

2^o Destruction des plants isolés dans les champs dont on délaïsse la culture ou dans les champs de maïs.

3^o A partir du moment où les jeunes boutons sont formés, recueillir tous ceux qui, piqués par les insectes et contenant des larves, sont tombés à terre.

4^o Couper et brûler toute la plantation, à partir du moment où l'on n'espère plus avoir une récolte qui

puisse donner des bénéfices. En même temps, si c'est possible, labourer le champ.

Punaises du coton. — De nombreux Hémiptères sont parasites du Cotonnier, mais les plus dangereux sont les punaises, abondantes aux États-Unis et en Afrique occidentale notamment.

Les espèces en sont très nombreuses ; leurs dégâts peuvent se résumer comme il suit :

1^o Sur les capsules jeunes et vertes, elles perforent la paroi à l'aide de leurs appendices buccaux, sucent la sève, et, si le coton n'est pas encore bien développé, perforent les graines, dont elles aspirent le jus. Elles sécrètent en même temps un liquide qui teinte la fibre en jaune.

Les capsules, fortement attaquées, se flétrissent et tombent.

2^o Sur les capsules mûres et ouvertes, elles attaquent directement les graines et, en même temps, tachent en jaune ou en brun le coton, dont la maturation se fait mal.

Au Mexique, le *Pentatoma ligata* ou « Conchuela » et aux États-Unis le *Dysdercus suturellus* ou « Cotton stainer » ont causé des ravages considérables.

Il paraît difficile de lutter contre ce parasite.

Sauterelles. — Diverses espèces d'Acridiens sont à redouter aux États-Unis, en Egypte, dans l'Inde et au Soudan.

Le seul moyen efficace de lutte directe consiste à pulvériser sur les plantes attaquées une solution d'arsenic et de sucre.

Maladies cryptogamiques. — Trois affections, parmi celles causées par les champignons, sont dangereuses.

Antrachnose. — Elle occasionne des dégâts surtout sur les jeunes capsules, et est causée par le *Glomerella gossypii* Edg.

Les dégâts commencent par de petites taches déprimées de couleur rougeâtre (fig. 15).

Avec le développement de la maladie, les taches deviennent confluentes, se bordent de rouge sombre, pendant que la partie centrale, de couleur blanchâtre, se

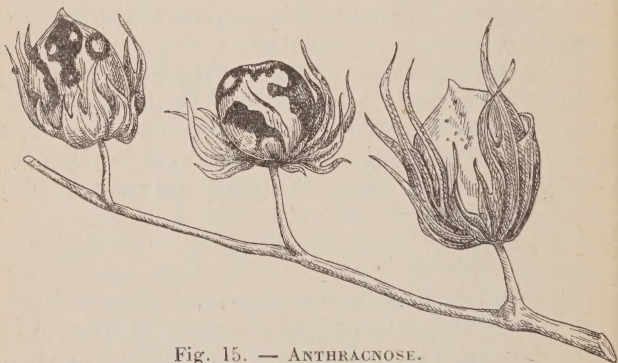


Fig. 15. — ANTHRACNOSE.

couvre de pustules roses qui sont les fructifications du champignon.

On a observé également l'anthracnose sur les tiges et sur les feuilles. On évite généralement cette affection en échaudant les graines qui sont un des éléments habituels de propagation.

Pourridié des racines (fig. 16). — Attribué à des champignons des genres *Ozonium* et *Rhizoctonia*, très communs, mais surtout dangereux dans les terres noires des prairies du Texas.

Les sols de ces prairies noires, vaseuses, ayant un grand pouvoir rétentif, sont toujours humides et constituent un milieu excellent pour le développement de ces champignons.

Le sous-sol est formé par une pierre calcaire imper-

méable, qui empêche l'eau de s'écouler, en sorte que l'humidité dans ces sols est d'autant plus grande que le sous-sol est près de la surface.

La première indication que manifeste le Cotonnier de la présence et des ravages des champignons, est le soudain dépérissement d'une plante ou deux. Ceci se produit généralement vers la fin de juin ou le commencement de juillet. Puis des taches se forment, irrégulières dans la plantation.

Les conditions atmosphériques influent également beaucoup sur le développement et l'intensité de la maladie. Il a été remarqué que pendant une saison pluvieuse, les dégâts causés sont bien plus considérables.

Il suffit même d'une quinzaine chaude et abondamment pourvue en pluies, en août par exemple, pour que le nombre de pieds atteints soit considérable.

En été chaud et sec au contraire, les dégâts sont relativement peu élevés.

Le pivot est généralement le premier attaqué, et le point où a commencé à se développer la maladie, est quelquefois tout près du sol. L'atteinte ne se produit jamais au sommet ou près du sommet du pivot, partie qui en est souvent indemne, alors que le reste entier du pivot est couvert de mycélium.

Si on coupe les racines atteintes, on voit que les



Fig. 16.

POURRIDIE DES RACINES.

champignons se sont développés dans les tissus et dans la moelle, qu'ils décomposent. Peu à peu le mycélium envahit toutes les racines, les plaques de pourriture augmentent et la plante meurt.

On combat le pourridié par un assainissement énergique du terrain, l'incinération des racines et l'application de chaux.

Chancre du collet. — Affection fréquente en Alabama, mais que l'on trouve aussi en Égypte et au Turkestan.

Appelée aussi blackrot, elle est due au *Neoscosmopora vasinfecta* Smith, dont le mycélium se développe au collet du Cotonnier, provoquant la formation d'une dépression brune, plus ou moins allongée, où se forment les fructifications.

La maladie débutant au printemps, atteint surtout les jeunes plants, dont le développement est arrêté.

A part les procédés ordinaires de lutte contre les champignons : arrachage, isolement, arrêt de la culture, on doit essayer de créer des variétés résistantes à cette affection.

Pourriture des capsules. — Est due probablement à une bactérie introduite dans les tissus par les piqûres des insectes, en particulier des punaises, et provoquant la décomposition des tissus.

Assez commune aux Antilles et trouvée récemment aux États-Unis.

ÉGYPTE

Ver de la feuille. — C'est la chenille du *Prodenia littoralis* Bois, contre laquelle la lutte est une opération courante dans toutes les plantations. Les œufs sont déposés de juin à août par les papillons, sur la face inférieure des feuilles, en petites masses grisâtres. Les larves éclosent vers le troisième jour et envahissent les

plantes dont elles dévorent les feuilles. Le seul moyen de lutte employé est le ramassage des feuilles par les femmes et les enfants, et leur incinération.

La transformation en pupe et papillon se fait en terre.

Ver de la capsule. — C'est un bolworm, celui de l'*Earias insulana* Bois. Il cause des dégâts considérables en Égypte. On le rencontre aussi dans l'Afrique du Nord et en Afrique occidentale. Ses mœurs sont analogues à celles de l'*Heliothis armiger*.

ÉGRENAGE ET EMBALLAGE DU COTON

Le coton une fois récolté, comprenant la fibre et les graines, subit une préparation industrielle qui sépare les fibres, les nettoie et les presse en balles propres au transport. Les graines sont envoyées à l'huilerie.

Ces diverses opérations se font dans des usines plus ou moins importantes, appelées usines d'égrenage ou ginnerie.

ÉGRENAGE DES COTONS A LONGUE SOIE

Égreneuse Mac Carthy. — Il n'existe qu'un seul type industriel d'égreneuse pour ces cotons : le « Mac Carthy » à simple action (fig. 17). Cette machine, qui est une modification heureuse de l'antique roller gin, est construite en Angleterre ; elle est formée par :

1^o Un bâti formé de deux flasques latérales en fonte, solidement entretoisées et reliées, en outre, par quelques tirants de fer ; ce bâti supporte :

2^o Un rouleau rugueux (A), ou « leatherroller », formé d'un noyau en bois complètement recouvert de bandes

de cuir de phoque, d'une hauteur de 25 millimètres environ, et placées sur le champ.

La surface du rouleau est soigneusement tournée et porte des rainures hélicoïdales de 2 millimètres de profondeur.

Comme la couverture en peau s'use assez rapidement, l'arbre du rouleau est monté dans deux rainures

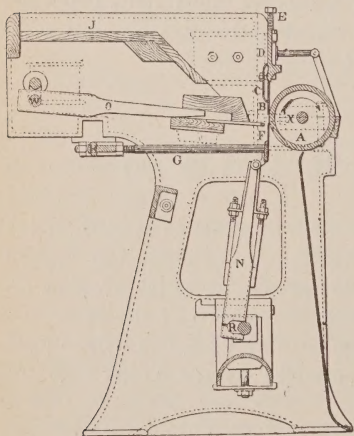


Fig. 17. — EGRENEUSE MAC CARTHY.

qui permettent de le faire coulisser dans le sens horizontal.

Une vis X permet d'ailleurs de le rapprocher ou de l'éloigner de la pièce B qui est un couteau vertical fixe : « Doctor Knife ». Ce couteau est porté sur une traverse D, en forme de T, qui est montée sur les flasques de façon à pouvoir coulisser horizontalement. Elle

est, en outre, montée sur deux supports et peut, à l'aide de deux écrous E, être élevée ou abaissée.

Ce couteau est monté dans une rainure de la partie inférieure de la traverse, à laquelle il est fixé par quatre étriers. Comme il doit presser énergiquement sur le rouleau, le constructeur a monté onze étriers plus longs, s'appuyant d'un côté sur la traverse, de l'autre sur la partie médiane du couteau.

De telle sorte que si, par suite de l'usure, le rouleau diminue de diamètre et fait mal le travail, il suffit de serrer d'une égale quantité chaque écrou, pour

donner sur chaque partie du rouleau une pression uniforme.

3° La seconde pièce travaillante est formée par un couteau batteur F (Beater Knife), qui est relié par 7 tiges métalliques G, à une traverse dont une partie cylindrique H forme le centre d'oscillation.

Ces tirants sont filetés à leurs extrémités solidaires de la traverse, et l'on peut, à l'aide d'écrous, augmenter la longueur des tirants, c'est-à-dire régler l'écartement entre le couteau mobile et le rouleau.

La traverse est terminée par deux tourillons, logés dans deux coulisses des flasques, permettant un déplacement dans le sens horizontal.

Le couteau mobile est en outre supporté, à la partie inférieure, par deux bielles N, articulées avec et montées sur deux vilebrequins de l'arbre moteur R.

La longueur des bielles, qui règle la course verticale du couteau, est réglable à l'aide de coins; cette course est réglée par les constructeurs à 38 millimètres.

La machine est complétée par :

4° Une barre O d'alimentation automatique, reliée par deux bielles à un arbre vilebrequin qui peut coulisser horizontalement, une table d'alimentation J et une grille, qui peut être plus ou moins éloignée du rouleau A.

Le mouvement est donné par :

5° Un arbre moteur placé à la partie inférieure et muni à une de ses extrémités de deux poulies, une folle et une de transmission. Du même côté se trouve une poulie à plus faible diamètre, transmettant le mouvement à l'arbre vilebrequin de la barre d'alimentation.

A l'intérieur de la machine, l'arbre porte deux vilebrequins sur lesquels se fixent les deux bielles du cou-

teau batteur; enfin, à l'autre extrémité, il porte une poulie commandant le rouleau en cuir.

Fonctionnement. Réglage. — Le coton brut, comprenant fibres et graines, est placé dans la trémie, entre la table d'alimentation J et l'ensemble formé par la traverse D et le couteau fixe B.

La machine étant en marche, la barre d'alimentation O presse le coton sur le rouleau A tournant à une grande vitesse. Celui-ci ayant une surface que l'on rend très rugueuse en la râpant de temps en temps, entraîne les fibres qui se logent principalement dans les rainures hélicoïdales tracées à la surface.

Les graines ne peuvent pas suivre le même mouvement, étant arrêtées par le couteau fixe, qui presse énergiquement sur le rouleau.

C'est à ce moment que vient agir la seconde pièce travaillante, le couteau batteur; par suite de ses oscillations, il vient frapper rapidement les graines dont les fibres sont aspirées par le rouleau et qui restent comme suspendues à la partie inférieure du couteau fixe.

Ces graines sont ainsi séparées graduellement de leurs fibres et viennent tomber à travers la grille, ou entre cette grille et le couteau.

Le coton est recueilli de l'autre côté de la machine.

Il est facile de voir, par la seule description de la machine et de son fonctionnement, qu'il est délicat de régler la course des diverses pièces travaillantes, afin que les graines ne soient pas écrasées, les fibres échauffées par le rouleau ou incomplètement séparées des graines.

ÉGRENAGE DES COTONS A COURTE SOIE

Il n'existe qu'un seul type industriel vraiment répandu pour l'égrenage des courtes soies, c'est la

machine à scies ou « saw gin », basée sur un principe totalement différent du « Mac Carthy gin » ; c'est cette machine, la seule utilisée aux États-Unis, qui a été reconnue bonne pour les cotons africains.

A ce type, on reproche d'abîmer la fibre, soit en la cassant, soit en brisant les graines qui tachent en jaune quelques parties de la récolte.

Le premier reproche est fondé, mais il ne l'est guère que dans un cas, celui où l'on donne à l'arbre porteur des scies une vitesse exagérée, dans le but d'augmenter le rendement de la machine.

Mais si l'on fait marcher les scies à une vitesse raisonnable, à une vitesse tangentielle inférieure à 25 mètres à la seconde, la rupture des fibres est bien moins fréquente, mais le rendement par heure de travail est moins élevé.

Il reste bien évident qu'il y en a toujours de cassées ; c'est précisément ce travail violent d'arrachement qui donne au coton travaillé cet aspect floconneux et blanc que ne possède pas le coton travaillé au « roller gin ».

Ce dernier garde la plupart de ses fibres entières, et conserve sa couleur naturelle : il acquiert, en conséquence, une plus-value inhérente à son mode de préparation.

Egreneuse simple (saw gin). — Les machines à scies appartiennent à deux types peu différents l'un de l'autre et faisant un travail plus ou moins compliqué. Dans la généralité des cas, principalement pour les premières cueillettes, on récolte la bourre de coton, comprenant fibres et graines, dans les capsules ouvertes.

Les noirs chargés de la cueillette ont eu soin de ne pas saisir les bractées de l'involucre ou des feuilles plus ou moins sèches qui entourent la capsule. La sépa-

ration des fibres du coton ainsi récolté, se fait dans les gins ordinaires ou « saw gin » qui rejettent les graines et les plus grosses impuretés.

Mais, dans nombre de variétés de Cotonnier, et pour les capsules des dernières récoltes, fermées ou incomplètement ouvertes, on récolte le tout, capsules, feuilles, parfois même débris de branches, et l'on fait passer le tout dans un gin qui opère tout d'abord une sorte de décortication, séparant la bourre de coton des enveloppes de la capsule et qui termine ensuite le travail comme les gins ordinaires. Ces dernières machines sont dites « huller gin ».

L'égreneuse simple (fig. 18) est constituée par deux pièces travaillantes principales : le cylindre des scies, C, D, la brosse rotative J. Le cylindre des scies est formé par un arbre horizontal C, portant une rainure longitudinale ; sur cet arbre, l'on enfle de 10 à 75 scies circulaires D, légèrement dentelées.

Les scies sont placées côte à côte et suffisamment serrées, pour que les graines de coton ne puissent se coincer entre deux scies consécutives.

Sur cette série de scies vient s'emboîter un tablier métallique E, portant autant de rainures qu'il y a de scies et dans lesquelles celles-ci s'engagent.

L'inclinaison de ce tablier, qui est monté à charnières, permet de faire saillir plus ou moins les scies dans l'intérieur de la trémie.

Le contact des pièces travaillantes avec la bourre de coton peut donc être ainsi augmenté ou diminué de façon à régler l'intensité de l'action des scies sur les graines.

En arrière, entre le cylindre des scies et la brosse, se trouvent deux organes accessoires, l'un formant un petit balai chargé de préparer l'action de la brosse, l'autre constitué par une série de tiges verticales entre

les scies et dont l'ensemble porte le nom de « moting grates », ou gratteur de poussières, O.

Cet appareil est chargé de nettoyer les scies dans

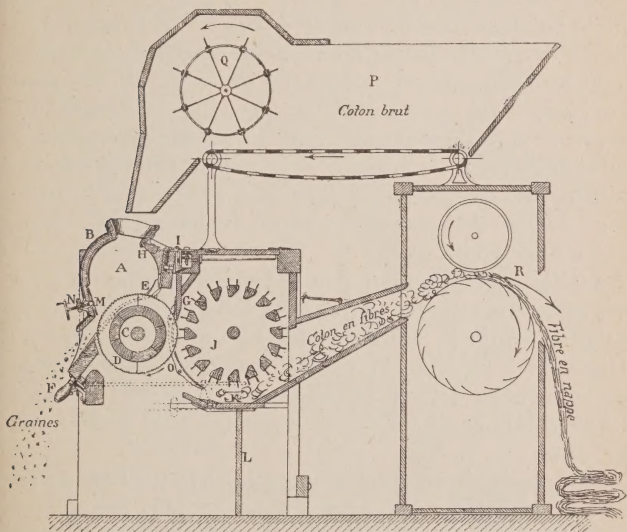


Fig. 18. — EGRENEUSE SIMPLE.

le cours du travail et d'éviter qu'elles ne s'encrassent trop.

En arrière et en face du hérisson de scies, se trouve la brosse circulaire, J, tournant en sens inverse et à une vitesse supérieure, qui détache des dents des scies les fibres que celles-ci ont arrachées.

Ces brosses sont de deux types : les anciennes étaient constituées d'un bâti cylindrique ouvert, dont les lattes extérieures portaient les brosses ; elles avaient le gros inconvénient de condenser une grande quantité de

poussières et de saletés, ce qui demandait de fréquents nettoyages, si on ne voulait risquer de salir le coton travaillé.

Les brosses actuelles sont formées d'un tambour plein sur lequel on fixe les éléments de la brosse. Les fibres entraînées par le mouvement rotatif de la brosse sont recueillies par le collecteur de coton K, qui peut coulisser d'avant en arrière et que l'on doit régler de façon à ce qu'il recueille tout le coton égrené, mais laisse échapper les poussières et débris enlevés par les gratteurs. Le coton passe dans un condenseur, chambre où il dépose des poussières et où il est mis en nappe entre deux rouleaux R.

L'alimentation se fait par la trémie P, dont le fond est une toile sans fin et dans laquelle l'alimentateur Q saisit le coton et l'envoie dans le coffre des scies A. Une grille réglable M permet aux graines défibrées de tomber au dehors. Une poignée F permet de soulever le tablier des scies et d'arrêter leur action sur le coton.

Ces machines sont construites sur bâti en bois ou en fer; ces dernières sont plus solides et plus résistantes aux vibrations.

Le réglage s'opère de la façon suivante :

1^o En variant la position du tablier E qui est fixé par sa partie supérieure à la pièce métallique H, mobile en I, centre de rotation.

Cette position peut également être réglée par la poignée F, qui permet de la relever ou de l'abaisser.

2^o Par la vis à volant N qui fait mouvoir la plaque de réglage M et la rapproche ou l'éloigne du cylindre des scies.

Ces divers réglages peuvent s'opérer en marche. L'action du collecteur K est réglée par la possibilité de

le déplacer à l'aide d'un levier, d'avant en arrière et réciproquement.

Égreneuse décortiqueuse (*Huller gin*) (fig. 19). — Cette machine est une amélioration sérieuse du gin ordinaire appliqué à l'égrenage du coton de mauvaise qualité, soit qu'il ait été récolté trop tard et mouillé par les pluies, soit que des corps étrangers, tels que feuilles, capsules entières, le salissent et le déprécient.

Il a été construit spécialement pour les parties basses du delta du Mississipi, et son usage s'est étendu à la rivière Rouge, au Brazos et autres régions plates et basses, où le coton

est abîmé par les temps pluvieux et où les dernières cueillettes sont, certaines années, particulièrement importantes.

Les cueillettes faites pendant les derniers mois de végétation fournissent un coton particulièrement sale, contenant de nombreux débris de feuilles, de coques, de branches, souvent des portions importantes formées de capsules entières.

Une telle matière passant dans l'égreneuse ordinaire donnait un coton souvent invendable, tellement il était

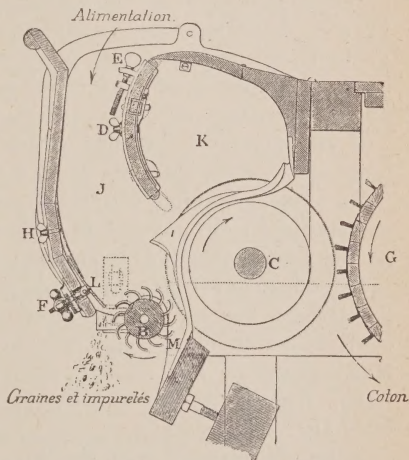


Fig. 19. — COUPE D'UN HULLER GIN.

haché, sali par les graines écrasées et débris de toutes sortes.

Les divers constructeurs se sont donc appliqués à rechercher une machine qui décortique d'abord les grosses impuretés, et fasse ensuite le travail de l'égreneuse ordinaire.

Indépendamment de la batterie des scies et de la brosse, cette machine comporte un rouleau décortiqueur B, formé d'un noyau plein sur lequel sont implantées des dents courbes; c'est le huller proprement dit, ou décortiqueur.

Il est recouvert par une grille courbe M dont les branches passent entre les dents du décortiqueur.

En outre, le tablier des scies est muni d'un éperon longitudinal I qui partage la course des scies en deux parties bien distinctes : la supérieure et l'inférieure.

Le coffre est lui-même partagé par la moitié en deux parties, par une batte métallique formée d'un cadre à coulisse maintenu et réglé par la vis à tête E, dans lequel glisse de bas en haut une batte courbe métallique, fixée dans le cadre-support par les écrous ailés D.

Enfin, les espaces compris entre les lames de l'éperon du tablier sont suffisamment grands pour permettre le passage des graines munies de leurs fibres, mais non celui d'impuretés d'un certain volume.

Voyons le fonctionnement :

Dans le coffre antérieur J, on verse le mélange de bourre, de capsules et de branches qui tombent sur le décortiqueur. Celui-ci, animé d'un mouvement rotatif rapide dans le sens des scies, rejette par une série de secousses coton et impuretés sur le cylindre des scies.

Le coton encore non égrené entraîné par les scies passe entre les lames de l'éperon I, et les graines, arrê-

tées par les fentes étroites du tablier de la partie K du coffre, glissent sur l'éperon et, passant entre la lame L de réglage et le décortiqueur, tombent à terre. Les fibres passées à l'intérieur du tablier sont enlevées par la brosse rotative.

Les impuretés saisies par les scies sont brusquement arrêtées par la base de l'éperon I et retombent en fragments sur le décortiqueur, qui les entraîne lorsqu'elles sont suffisamment brisées et les évacue à travers la grille M.

Comme on le voit, le travail se fait en deux fois nettement séparées, et l'égrenage proprement dit ne s'effectue que dans la seconde partie de la course utile des scies, complètement à l'abri des impuretés.

La batte courbe, que l'on peut à volonté élever ou abaisser, empêche toute impureté de pénétrer dans cette partie. Le reste du travail se termine comme dans les égreneuses ordinaires; on y adjoint très utilement un condensateur énergétique.

Le réglage est identique à celui que nous avons indiqué plus haut pour les gins ordinaires, sauf en ce qu'il se complique du réglage de la batte.

Lorsque l'on n'a à travailler que des capsules intactes, on les fait préalablement passer dans un broyeur (breaker), formé de rouleaux armés de pointes et tournant en sens inverse. Le travail du « huller » est ainsi grandement facilité, et l'on évite les engorgements qui ne manqueraient pas de se produire.

PRESSAGE ET EMBALLAGE DU COTON

Les presses ont pour objet de mettre le coton en balles parallélipipédiques ou cylindriques et dont la densité varie de 500 à 600 kilogrammes au mètre cube.

La pression se fait en deux fois. La première est

pratiquée dans les ginneries, par des presses simples ou doubles, la seconde, aux ports d'embarquement, par d'énormes presses hydrauliques qui, d'un coup de piston, amènent la balle à la densité voulue.

La balle terminée pèse en moyenne 225 kilogrammes en Amérique, 180 dans l'Inde et 335 en Égypte. Nous ne nous occuperons ici que du pressage fait à l'usine d'égrenage.

Il s'opère dans les petites installations, à l'aide de presses simples, soit hydrauliques mues à la main ou à la vapeur, soit à vis mues à la vapeur.

Presse double rotative. — Dans les usines un peu importantes, actionnant quatre égreneuses ou plus, on a tout avantage à se servir de presses doubles rotatives, qui constituent un outil des plus parfaits pour la fabrication des balles (fig. 20).

Elles se composent de deux boîtes A, A', faites de planches solides, juxtaposées et fortement maintenues par quatre brides en bois, consolidées par des attaches métalliques.

Elles sont toutes deux montées sur des chapes métalliques, dont l'axe est un fort cylindre de fer X Y, encastré à la partie inférieure dans un dé de maçonnerie au niveau du sol, à la partie supérieure, dans une traverse supportée par des tringles R reposant sur le plancher. Les deux boîtes, ainsi que la partie circulaire du plancher S qu'elles occupent, peuvent tourner autour de l'axe X Y, de telle façon que la presse de droite peut être placée à gauche et inversement.

Ces caisses, ouvertes à la partie supérieure, portent un fond o formé de solides traverses de bois, reliées par des bandes de fer plat. Ce fond repose sur des saillies métalliques placées à la partie inférieure des caisses et implantées dans les parois; il est donc amovible et peut être relevé ou abaissé à volonté.

Le mouvement de rotation des presses s'opère à la main, à l'aide d'un levier.

La partie supérieure, à droite, est formée par un bâti en bois que composent une traverse T et deux pans de

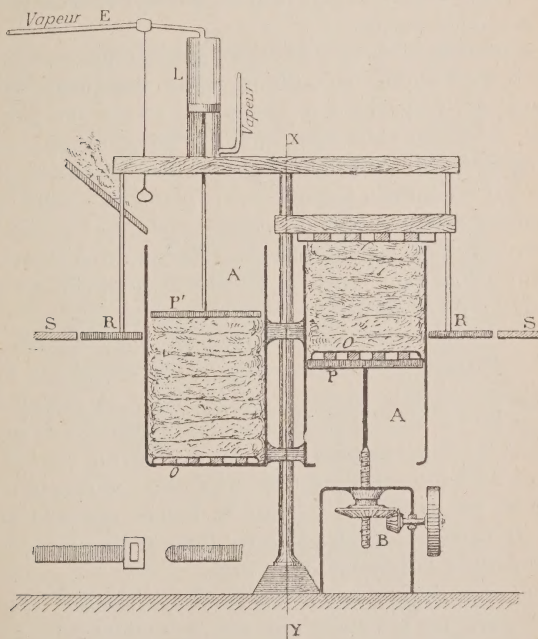


Fig. 20. — PRESSE DOUBLE ROTATIVE.

poutres, dont l'un s'applique sur l'axe de rotation et l'autre sur des tiges métalliques reposant sur le plancher fixe.

Ce bâti est donc fixe pendant la rotation ; il porte à la partie inférieure un pan de bois, formé de solides traverses et servant de couvercle à la caisse que la rotation a amenée dessous.

La pression est opérée en deux fois; la première pression se fait à l'aide du plateau P', qui se compose d'un châssis rectangulaire monté sur l'arbre vertical, lequel est solidaire d'un piston se mouvant à la vapeur dans le cylindre vertical L qui surmonte la partie gauche du bâti de la presse.

Le plateau P' est guidé dans son mouvement vertical par deux tringles métalliques (non indiquées sur la figure) qui empêchent le piston de se fausser par l'usage. Le coton ainsi comprimé, la caisse A' passe à la place de la caisse A pour la seconde et dernière pression qui est donnée à droite par le plateau P, solidement construit et monté sur un arbre fileté, qui reçoit son mouvement à la partie inférieure par une roue dentée B, et qui forme dans la boîte un piston comprimant avec le fond o du coffre.

La seconde pression est terminée, on va faire la balle. On fait tomber les faces de la caisse, de façon à dégager la balle et on place les liens. A cet effet, le cadre T et le fond o de la caisse qui surmonte le piston B portent des rainures dans lesquelles on engage les lames de feillard, dont une extrémité est munie d'une boucle. On replie en dedans la bande opposée après l'avoir coudée, et l'on place six liens analogues à celui-ci sur toute la largeur de la balle.

Lorsque ceux-ci sont placés, on fait tomber la paroi antérieure de la caisse qui est maintenue aux autres parois par des crochets et on laisse redescendre de quelques centimètres le plateau P.

La balle se trouve ainsi dégagée; il n'y a plus qu'à la basculer pour dégager la presse, à qui l'on fait accomplir de nouveau une demi-révolution.

Elle se trouve ainsi prête à recommencer le cycle terminé par la fabrication de la balle.

Nous devons ajouter que la balle est protégée exté-

rieurement par une toile grossière, interposée entre le coton et les liens de fer. Pour cela on place, lorsque la caisse est vide, une demi-toile sur le fond et l'on place l'autre demi-toile sur la partie supérieure de la caisse pleine de coton, entre la première et la seconde pression.

Presse double alternative. — On construit en Angleterre (John Shaw Sons, à Salford, Manchester)

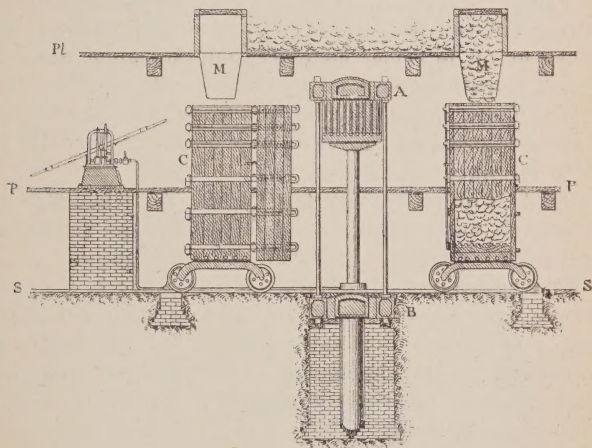


Fig. 21. — PRESSE DOUBLE ALTERNATIVE.

une presse hydraulique double à mouvement alternatif (fig. 21) qui paraît d'un fonctionnement un peu moins rapide que la presse double rotative, mais qui, par contre, est plus robuste.

Elle se compose d'un corps ordinaire de presse hydraulique A B dans lequel peuvent s'engager deux coffres C montés sur rails.

Chacun de ces coffres possède un fond mobile et une

porte s'ouvrant du côté de la presse par une tringle.

Le bâti de la presse et le chemin de roulement sont montés sur le sol S, les ouvriers se tiennent sur le plancher P, et le coton à presser se trouve amené des égreneuses sur le plafond Pl, lequel est muni de manches M d'alimentation.

Le fonctionnement est très simple : en plaçant le coffre de droite fermé sous la manche correspondante, on l'emplit de coton, on le fait ensuite passer sous la presse qui fait la balle. On ouvre ensuite la porte du coffre et on le remet en place, laissant ainsi dans la presse la balle et le fond mobile du coffre.

Il ne reste plus qu'à cercler la balle, abaisser le plateau de la presse au niveau du plancher et basculer la balle terminée sur celui-ci.

Pendant qu'un ouvrier fait la balle dans le coffre de droite, un autre emplit celui de gauche qui se trouve prêt pour le passage; le travail est donc continu.

Montage d'une ginnerie. — Une ginnerie (fig. 22) est presque toujours installée dans un bâtiment à un étage; la construction est généralement très légère et comprend, au rez-de-chaussée, les transmissions, les fondations de la presse double et le conduit *p* d'évacuation des graines.

Dans un appentis voisin, on installe le moteur et on complète généralement cette installation par l'édification d'un magasin pour les graines.

Au premier étage, se trouvent toutes les parties travaillantes : le coton est aspiré par une manche M et, à l'aide du conduit C, tombe dans les gins G, montés en batterie. Il passe ensuite dans un condenseur général N, puis à la presse P. Les balles sont livrées par un palan.

Compress. — La densité des balles ainsi obtenues n'est pas suffisante pour qu'elles puissent être économiquement transportées en Europe.

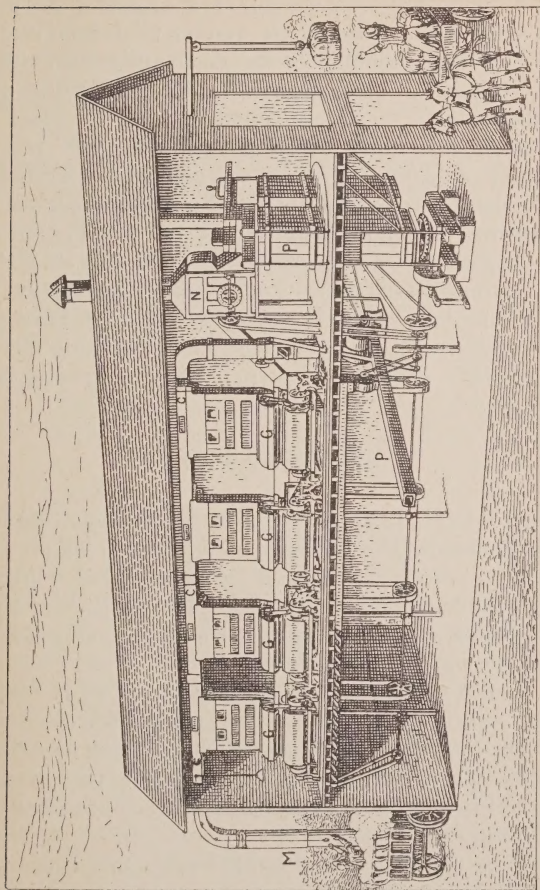


Fig. 22. — UNE GINNERIE.

Le pressage définitif se fait surtout aux ports d'embarquement, avec des machines à grande puissance ; là, l'acheteur est à même d'examiner facilement la marchandise qu'il achète, et de l'échantillonner, tandis qu'avec la balle complètement terminée cela n'est plus commode.

Cette pression est opérée en une seule fois, par des machines que nous ne pouvons guère mieux comparer qu'à d'énormes marteaux-pilons. Le marteau pèse parfois plusieurs tonnes, et l'opération se fait par l'admission de la vapeur en même temps que par le poids du piston.

Certaines de ces presses donnent des balles ayant la densité du bois dur, et qui, trempées dans l'eau pendant plusieurs jours, n'absorbent de l'humidité que sur un ou deux centimètres d'épaisseur à la partie périphérique.

USAGES DU COTON

Le coton est le plus important des textiles employés dans le monde. Les tissus de coton, depuis les plus fins exécutés avec le Sea Island jusqu'aux plus courants, obtenus des cotons de l'Inde, et sans oublier les tissus spéciaux comme les velours et les simili-soie, sont d'un usage de plus en plus généralisé.

Une des transformations intéressantes de la fibre de coton est le coton soyeux ou mercerisé. Soumise à l'action d'une lessive concentrée de soude ou de potasse, la fibre perd sa torsion, s'épaissit, devient transparente et brillante et prend une aptitude spéciale à fixer la teinture.

Mais, en même temps, la fibre subit une contraction qui provoque dans les tissus passés au mercerisage une sorte de crêpage, recherché pour toute une catégorie de tissus.

Si le mercerisage est appliqué aux tissus maintenus fortement tendus, on évite la contraction et on obtient des tissus unis imitant la soie.

On fait avec le coton des ficelles et des cordes très résistantes,

Traité par un liquide contenant un alcali et débarrassé de ses substances azotées, il acquiert la propriété d'absorber l'eau avec facilité, c'est le coton hydrophile.

Traité par l'acide nitrique, il donne le fulmicoton qui, mélangé à la nitroglycérine, constitue la dynamite. Le fulmicoton, mélangé au camphre, donne le celluloid; dissous dans l'éther, il devient le collodion.

Enfin, les nitro-celluloses, obtenues par l'action de l'acide azotique sur le coton, servent à la fabrication des poudres de guerre.

KAPOKIERES

La sous-famille des Bombacées fournit un certain nombre d'espèces d'arbres, distribuées sous les Tropiques, qui produisent un duvet appelé, en malais, Kapok. De là le nom de Kapokiers qui leur est donné, ou de « silk cotton trees », arbres à coton soyeux.

On distingue deux genres de Kapokiers :

1° Le genre *Ceiba* ;

2° Le genre *Bombax*.

Chacun se subdivise en plusieurs espèces.

Le genre *Ceiba* est représenté actuellement par une espèce type, le *Ceiba pentandra* Gœt. ou *Eriodendron anfractuosum* de Cand., qui fournit le kapok de Java. Il est très répandu en Malaisie; on le trouve aussi dans l'Inde, en Amérique centrale et en Afrique où on l'appelle « fromager ».

Il comprend un certain nombre de variétés, se diffé-

renciant par la forme et la taille des fruits, la couleur de la fibre et par la déhiscence ou l'indéhiscence des capsules à maturité.

A ce point de vue, Ulbrich propose d'en reconnaître deux variétés : *dehiscens* et *clausa*, chacune d'elles comprenant deux formes : *albolana*, à fibres blanches, et *grisea*, à fibres grises.

Le genre *Bombax* comprend de nombreuses espèces, encore mal connues. Schumann en indiquait quatre dont deux importantes : le *B. ceiba* L. ou *malabaricum* de C. de l'Extrême-Orient et le *B. buonopozense* P. de B. du continent africain.

Ulbrich, qui a fait une étude assez complète des bombax africains, propose d'en faire deux groupes : le groupe *Salmatia*, très répandu, dont les fibres vont du blanc au gris clair ; le groupe *Rhodognaphalon*, peu commun, dont les fibres sont rousses.

CEIBA OU FROMAGER

CEIBA PENTENDRA A FRUIT DÉHISCENT

Caractères. — C'est un des plus beaux arbres des Tropiques, atteignant jusqu'à 40 et 50 mètres dans la forêt dense qu'il domine, au tronc droit, muni de contreforts ou ailes très développés, ce qui l'a fait appeler *E. anfractuosum*. Les ailes qui constituent un soutien de l'arbre ne se développent qu'à un certain âge, ce qui permet dans les jeunes plantations de faire pendant quelques années des cultures intercalaires.

Le tronc est généralement très régulier, mais porte le plus souvent des épines coniques, acérées, dures, qui ne disparaissent que lentement et incomplètement quand l'arbre avance en âge. Il existe cependant des

sujets inermes, entièrement dépourvus d'épines, qui prennent au point de vue pratique un intérêt tout spé-

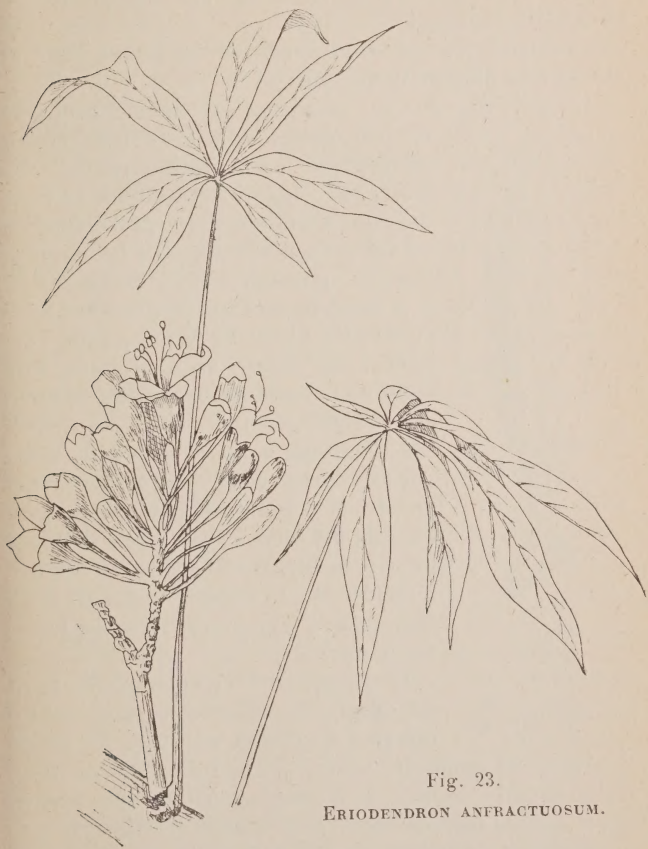


Fig. 23.

ERIODENDRON ANFRACTUOSUM.

cial, car leur ascension est possible au moment de la récolte, ce qui facilite le gaulage des fruits.

Dans le jeune âge, les ramifications naissent par étages nettement marqués qui disparaissent progressivement, laissant un long fût découvert supportant une frondaison arrondie.

Les fleurs (fig. 23) sont groupées, de petite taille et d'un blanc plus ou moins pur.

Le fruit (fig. 24) est constitué par une capsule de couleur grise, de 3 à 10 centimètres de long, de 4 à 6 centimètres de diamètre, à 5 loges. Les cellules de l'endocarpe s'allongent en poils souples et soyeux qui enveloppent les graines brunes, sphériques et nombreuses.

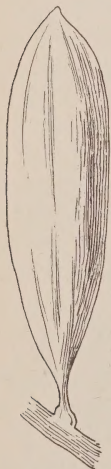


Fig. 24.

CAPSULE

d'*Eriodendron*
anfractuosum
(fruit déhiscent).

A maturité, la capsule s'ouvre d'elle-même, les fibres de kapok, sous l'influence du soleil, se distendent, forment une grosse masse à peine retenue aux parois carpellaires, qui est entraînée à terre au moindre souffle de vent.

Les fibres sont soyeuses, lisses, courtes et d'une couleur allant du gris clair au gris foncé. Les sujets donnant des fibres blanches paraissent être des hybrides du Fromager commun et du Fromager à fruits indéhiscents à fibres blanc pur.

En Afrique, où il a été probablement introduit, l'*Eriodendron* recherche les terrains profonds et frais. Il craint les feux de brousse ; aussi, sa zone d'extension naturelle est-elle limitée à la région côtière de grande forêt où ces feux ne sont pas à craindre. Ailleurs, il se rencontre dans les villages comme arbre à palabre, ou en petits groupes dans les endroits humides ou frais, abrités des incendies.

Végétation. Rendement. — La croissance de l'Eriodendron à fruit déhiscent est plus rapide que celle de l'E. à fruit indéhiscent, pour lequel des observations sont reportées. L'arbre jeune s'allonge graduellement, formant ses étages successifs, jusqu'à ce que certaines ramifications prennent un développement plus accentué et forment la cime.

Généralement il perd ses feuilles en saison sèche, et fleurit à ce moment. La fructification a lieu deux mois et demi ou trois mois après la floraison, qui est successive et dure environ trois mois. Il fructifie tardivement s'il a été obtenu de semis, vers la dixième année sous climat sec et vers la sixième sous climat humide; s'il provient de bouture, il fructifie deux ans plus tôt.

Pour des Eriodendron du Soudan, entre 10 et 14 ans, ayant de 1 m. 51 à 3 m. 10 de tour à 1 mètre du sol, Houard indique un rendement annuel de 1 kg. 241 de fibre et 1 kg. 622 de graine par arbre.

Par la suite, la fécondation se fait plus régulièrement, et on compte deux bonnes fructifications sur trois.

Un arbre âgé, mesurant 14 mètres de tour, produisit de 1913 à 1915 des capsules d'un poids moyen de 45 grammes, comprenant 12 gr. 5 de graine et 9 gr. 5 de fibre :

Années	Fruits	Graine	Fibre
	nombre	kilog.	kilog.
1913	3890	48,625	36,955
1914	4270	53,375	40,565
1915	2370	29,625	22,515

Dans le haut Dahomey, un Fromager adulte, de 36 mètres de haut, produit en moyenne de 1000 à 1500 fruits, comprenant de 8 kg. 900 à 13 kg. 350 de fibre et de 10 kg. 500 à 15 kg. 750 de graine.

Dans la grande forêt dense, les capsules sont plus grosses. En Côte d'Ivoire, on indique une production pouvant atteindre 3000 fruits, renfermant chacun de 6 à 10 grammes de fibre. En moyenne, la récolte des arbres adultes y est évaluée de 5 à 30 kilogrammes de fibre par arbre.

On a cherché, sans obtenir de résultat pratique, à établir des distinctions entre les formes épineuses et les formes sans épines. Les deux formes se trouvent indistinctement dans les semis; en sorte que pour établir une plantation de sujets inermes, on n'a d'autre moyen que d'en faire le choix dans les pépinières.

CEIBA PENTENDRA A FRUIT INDÉHISCENT

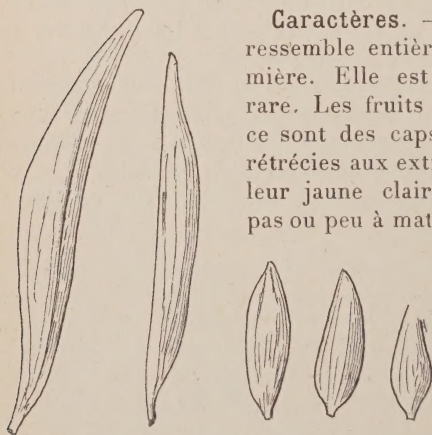


Fig. 25. — CAPSULES d'*Eriodendron*
à fruits indéhiscents.

Caractères. — Cette espèce ressemble entièrement à la première. Elle est beaucoup plus rare. Les fruits seuls diffèrent; ce sont des capsules allongées, rétrécies aux extrémités, de couleur jaune clair, ne s'ouvrant pas ou peu à maturité et tombant à terre sans libérer leur bourre; ils sont beaucoup plus volumineux que ceux du Fromager ordinaire.

La fibre est blanche ou d'un gris clair, fine, soyeuse, mais un peu

courtes. Les sujets à fibre grise sont plus communs que ceux à bourre blanche.

À maturité, la capsule (fig. 25) sèche et se fend à partir du point d'attache; les fentes, au nombre de 2, 3 ou 4 ne dépassent pas la partie médiane du fruit, qui se trouve simplement entr'ouvert et conserve sa bourre comprimée. Tombé à terre ou même resté sur l'arbre, la déhiscence se produit lentement, par suite de la dessiccation de la coque, mais elle est souvent très incomplète, et, dans les sujets recherchés pour la sélection, l'ouverture de la capsule ne se produit que très tard, après décomposition de la coque. Les fruits peuvent donc être gaulés et conservés longtemps avant l'extraction des fibres.

Dans les variétés hybrides, les fentes sont plus accentuées, mais les fragments de coque restent cependant adhérents pendant un temps appréciable. Néanmoins les fibres se dilatent sous l'influence de la chaleur, et forment une masse soyeuse faiblement retenue, qui s'envole au souffle du vent. La récolte de ces hybrides est plus facile que celle des Fromagers ordinaires, car il est possible de gauler dès que les premières fentes apparaissent et que la bourre reste encore comprimée dans la capsule mûre.

Végétation. — La croissance du *Ceiba pentandra* var. *indehiscens* est comparable à celle du Fromager ordinaire, elle paraît seulement plus lente. Les époques de feuillaison, de floraison et de fructification sont très sensiblement les mêmes. La forme de l'arbre obtenu de semis est analogue à celle du fromager ordinaire, mais elle est très différente pour les sujets provenant de boutures dont la frondaison n'est pas arrondie ou ovoïde, mais en forme de balai, par suite du départ à l'origine de plusieurs branches qui s'élèvent verticalement et non par étages horizontaux. Il en résulte que

les plantations faites par boutures pourront être beaucoup plus denses puisque les arbres s'étalent peu.

Les sujets sont épineux ou non.

Des observations sur la croissance ont été relevées au Togo par Vergoz et Houard, dans les plantations établies par les Allemands qui portaient un très vif intérêt à cette espèce, qu'ils appellent l'Edel Kapok.

A Bassari, sous un climat à caractère nettement tropical, comportant une longue saison sèche, sur sol latéritique, la plantation obtenue de semis, à 10 m. $\times$ 10 m. en général, donnait à la 8^e année des sujets ayant 7 m. 50 de hauteur et 0 m. 65 de tour, avec 50 % de sujets épineux.

A Atakpamé, dans un sol meilleur et sous un climat plus favorable, mais avec un écartement beaucoup trop faible, à 3 m. $\times$ 3 m., à l'âge de 8 ans, la hauteur moyenne était de 7 m. 80 et le tour de 0 m. 56. Des sujets vigoureux atteignaient 10 et 11 mètres de haut et 1 mètre de tour.

La rapidité de croissance des arbres obtenus de boutures paraît beaucoup plus grande dans le premier âge, tout au moins en épaisseur. L'examen de trois sujets hybrides de Savalou a donné :

Age	Tour à 1 m. du sol
4 ans.	1 m. 05
6 ans.	1 m. 27
11 ans.	1 m. 88

Fructification. Rendement. — La fructification est beaucoup plus hâtive que celle du Fromager ordinaire, quand l'arbre se trouve dans des conditions normales de plantation.

Dans les cultures de Sokodé les arbres de 3 ans et demi ont fleuri et quelques-uns ont conservé leurs fruits. Il s'agit évidemment de sujets précoces, mais

on peut admettre que la fructification générale s'établit entre la sixième et la septième année.

Les sujets originaires de boutures donnent, dès la troisième année, une récolte qui peut atteindre une soixantaine de fruits.

D'après Houard, les fruits du *Ceiba pentandra* indéhiscents revêtent plusieurs formes qui peuvent parfois se rencontrer sur le même arbre; leur examen conduit à les classer en trois formes, qui se différencient assez nettement au point de vue de leur valeur pratique : 1° les fruits longs; 2° les fruits moyens; 3° les petits fruits. Les fruits longs sont allongés, présentant une tendance marquée à la courbure, rétrécis à la base, longuement rétrécis à l'extrémité terminale. Les capsules sont indéhiscentes, ne portant aucune apparence de sillon; elles sont demi-lisses et un peu ridées, jaune clair. Les fruits moyens sont sensiblement moins longs que les précédents et plus renflés en leur partie médiane, ils sont très fréquemment à bourre grise. Les petits fruits présentent sensiblement le même aspect que les fruits longs, mais leur longueur est presque moitié moindre, ils sont un peu plus renflés dans leur partie médiane, mais moins cependant que les fruits moyens.

Les caractéristiques des capsules sont les suivantes :

Variétés	Poids	Longueur	Diamètre	Coque	Placenta	Graines	Fibres	Nombre de graines
	gr.	mm.	mm.	gr.	gr.	gr.	gr.	
Fruits longs. . . .	64,6	266	50	29,4	3,5	18,4	13,3	207
— moyens. . . .	68,8	200	60	30,2	3,6	21,8	13,2	235
— petits. . . .	41,2	145	53	18,4	2,1	11,8	8,9	132
Moyenne. . . .	58,2	»	»	26,0	3,1	17,3	11,8	191

D'autres observations nombreuses ont été faites en diverses situations; on peut les résumer en disant que, dans la capsule sèche, les fibres se trouvent dans la proportion de 19 à 20 % et les graines de 24 à 30 %. Une capsule moyenne donne 17 gr. 5 de graine et 11 gr. 8 de fibre.

Le rendement moyen, pour des arbres de quatre ans, d'après Houard, est de 73 fruits, donnant 0 kg. 860 de fibre et 1 kg. 260 de graine. Mais, à cet âge, il n'y a qu'une minorité d'arbres qui fructifient.

D'après Saleeby, aux Philippines, un arbre jeune donnerait 1 kg. 700 de fibres et atteindrait 2 kg. 300 entre 7 et 10 ans; il établit ce rendement en se basant sur des capsules qui contiennent 4 gr. 4 de fibres seulement.

A Java, on admet généralement que la production d'un hectare, planté à raison de 300 arbres, est de 500 kg. de Kapok. Le poids moyen de la bourre fournie par une capsule de 26 gr. 8 est de 4 gr. 9.

On peut admettre, d'après Houard, en s'appuyant sur les moyennes établies précédemment, que dans une plantation bien conduite la fructification commence vers la quatrième année, pour croître régulièrement et atteindre son maximum vers la quinzième année. Les rendements seront approximativement les suivants pour des arbres à frondaison régulière :

4 ^e année	0 kg. 500 de fibres.	
5 ^e —	0 kg. 750	—
6 ^e —	2 kg.	—
7 ^e —	3 kg.	—
8 ^e —	4 kg.	—
9 ^e —	5 kg.	—
10 ^e —	6 kg.	—
15 ^e —	10 kg.	—

BOMBAX

On ne possède d'observations précises d'exploitation que sur les Bombax africains, dont l'espèce la plus répandue et la mieux connue est le *B. buonopozense* P. de B, qui forme dans la zone des Savanes des peuplements très étendus.

BOMBAX BUONOPOZENSE

Caractères. — Le *Bombax buonopozense* n'atteint jamais les dimensions de l'Eriodendron; en hauteur il ne dépasse pas 20 à 25 mètres. Dans les terrains arides, sous climat très chaud, il reste de petite taille, 5 à 6 mètres, et montre une structure tourmentée, en raison des difficultés d'existence qu'il rencontre. Le tronc est régulier, à écorce brun clair recouverte, surtout dans le jeune âge, d'une couche épaisse de liège, à crêtes irrégulières, qui le protège efficacement contre les feux de brousse. Il possède quelques épines grosses, coniques, qui disparaissent rapidement, surtout sous l'influence du feu, pour se localiser sur les branches élevées.

La ramification se forme par étages, nettement visibles dans le jeune âge; mais la structure se modifie rapidement par la formation de la cime.

Le fruit est une capsule en forme d'ellipsoïde régulier dans le *Bombax buonopozense*, de formes différentes, plus ou moins allongées ou irrégulières dans les espèces voisines. La formation des fibres et des graines est la même que celle des fromagers. A maturité, la capsule s'ouvre d'elle-même, les valves tombent à terre et la masse fibreuse est entraînée par le vent.

Les fibres sont très soyeuses, fines, souvent d'un blanc pur ou blanc légèrement beurré.

Végétation. — La croissance est lente ; les feuilles tombent au début de la saison sèche et la floraison se produit aussitôt. La fructification coïncide avec celle de l'Eriodendron ; elle est très irrégulière, les années pluvieuses la favorisent, mais cependant beaucoup d'arbres restent improductifs. Les feux de brousse tardifs coïncident souvent avec l'époque de la floraison, anéantissant ou réduisant la récolte future. L'aménagement des peuplements naturels devra donc viser surtout à provoquer l'incinération des herbes, suffisamment tôt avant l'éclosion des fleurs.

La fructification commence au plus tôt vers la sixième année pour les sujets précoces.

Les fruits du *Bombax buonopozense* et des espèces voisines affectent des formes très variables dont le nombre est encore accru par l'hybridation naturelle qui se produit inévitablement dans les peuplements, la période de floraison étant identique pour tous les sujets et les fleurs étant visitées par de nombreux insectes. Houard a trouvé à Koulikoro, dans un rayon de quelques kilomètres, sept formes nettement différentes correspondant à des espèces distinctes du *Bombax buonopozense* ou à des hybrides (fig. 26). Vuillet et Andrieu ont isolé eux-mêmes quelques arbres, dont l'un à fleurs jaunes, et l'autre à fruits chagrinés dont l'étude botanique a conduit Vuillet à distinguer, à côté du *Bombax buonopozense* P.B., quatre espèces qu'il a provisoirement décrites et dénommées.

En laissant de côté toute considération botanique, on constate que la forme du fruit varie entre les deux limites extrêmes du *Bombax buonopozense* P.B. qui est un ellipsoïde régulier, presque sphérique, de petites dimensions et du *Bombax* à fruits longs dont la capsule est en forme de saucisse.

La surface est généralement régulière, sauf dans le

Bombax à fruit côtelé, qui présente des sillons régulièrement disposés. Elle est le plus souvent lisse ou

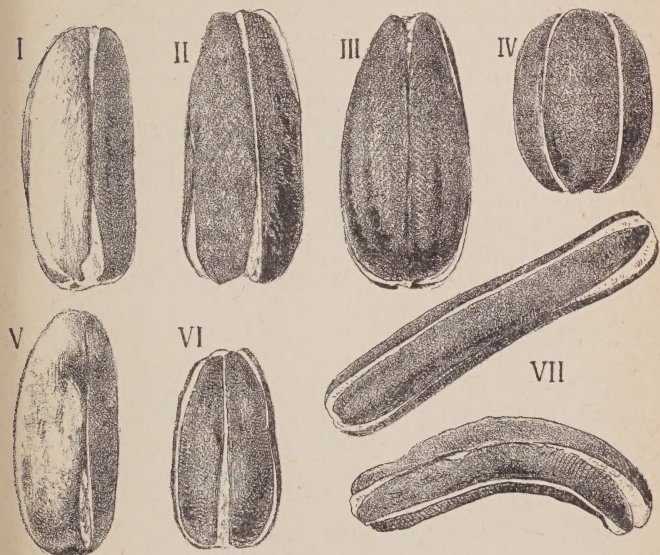


Fig. 26. — DIFFÉRENTES FORMES DE FRUITS DE BOMBAX
(d'après HOUARD).

Ces formes appartiennent à des variétés du *Bombax buonoposense* ou à des hybrides. (De I à VI, formes ellipsoïdales, régulières, presque sphériques. — VII, formes longues, en saucisse.)

plus ou moins chagrinée et d'une couleur brune, allant du brun tabac au brun vineux foncé.

La richesse en fibre est supérieure à celle de l'Eriodendron, mais les graines sont en moins grande abondance; le déchet industriel est plus élevé.

Houard donne les caractéristiques suivantes pour les différents types de capsules.

FRUITS DE BOMBAX DU SOUDAN.

Forme	Poids d'un fruit	Longueur du fruit	Diamètre du fruit	Poids respectifs en grammes	
				Graines	Fibres
	gr.	mm.	mm.		
1. Forme hybride. . .	26,40	108	54	5,44	6,14
2. Forme hybride. . .	36,40	121	54,5	8,06	8,81
3. B. à fruits côtelés .	33,70	123	57,5	7,02	7,79
4. B. buonopozense. .	39,25	99	63	10,44	8,27
5. Forme hybride. . .	30,50	122	56	5,60	7,85
6. Forme hybride. . .	18,51	102	51	3,09	4,55
7. B. à fruits longs .	34,35	226	34	4,03	8,86
8. B. à fleurs jaunes. .	44,10	»	»	12,67	8,80
9. B. à fruits chagrinés.	22,16	»	»	1,95	4,38

La proportion de fibre se trouve donc : de 19,75 % pour le n° 9 à 25,74 % pour le n° 5, et la proportion de graine, de 8,80 % pour le n° 9 à 26,59 % pour le n° 4 ; et le poids moyen par capsule, de 6 gr. 50 de graine et 7 gr. 30 de fibre.

Chez les Bombax du haut Dahomey et du Togo, les capsules sont moins grosses et le pourcentage de fibre est inférieur.

Le poids des capsules varie de 13 gr. 5 à 29 gr. 9 et le poids moyen de la fibre, par capsule, de 2 gr. 7 à 9 gr. 4.

On peut dire qu'une capsule de ces Bombax renferme, en moyenne, 5 à 6 grammes de graine et 6 à 8 grammes de fibre.

Rendement. — Le rendement est influencé par les conditions atmosphériques (les années pluvieuses sont les plus propices), par l'époque de l'incinération de la brousse et par l'âge de l'arbre. Les vieux arbres donnent peu de capsules, mais de grande taille.

Du reste le rendement pour un même sujet n'est pas régulier : il existe des périodes de repos qui ne sont pas uniquement commandées par l'influence climatérique. Quand la fructification est très abondante, les capsules sont petites, pauvres en graine, mais plus riches en fibre.

Ravisé, au Soudan, signale plusieurs milliers de capsules sur un Bombax de 20 à 25 mètres de hauteur et de 3 mètres de circonférence.

Geay estime qu'au Dahomey un arbre moyen porte 1000 fruits donnant chacun 5 gr. 3 de fibre.

Houard et Andrieu ont obtenu les rendements suivants, en série, au Soudan :

N° de l'arbre	Dimensions				Production en capsules				
	1911		1915		1911	1912	1913	1914	1915
	Hauteur	Tour	Hauteur	Tour					
	mèt.	mèt.	mèt.	mèt.					
1.	12	2,05	13	2,37	200	1570	1081	1316	683
2.	9,75	1,33	11	1,48	»	560	304	455	20
3.	5	0,68	8	0,95	»	120	146	228	68
4.	»	»	9,60	0,95	»	»	90	171	39
5.	»	»	9	1,17	»	»	30	223	67
6.	»	»	9	1,20	»	»	4	42	7
7.	»	»	10	1,09	»	»	178	317	2

Les rendements en graine et fibre des deux premiers arbres, pour l'année 1912, qui correspond à leur maximum sont :

N°	Poids de graines	Poids de fibres
1.	8 kg. 540	9 kg. 630
2.	5 kg. 510	4 kg. 930

mais il s'agit d'arbres situés dans un village, épargnés

par le feu et bénéficiant de l'enrichissement du terrain provoqué par la présence de l'homme.

Les *Bombax* spontanés, isolés dans la brousse et non défendus, donnent un rendement beaucoup plus faible, parfois presque nul; ils sont du reste de taille plus réduite par suite des exigences de leur existence.

BOMBAX CEÏBA L.

Ce *Bombax* est très abondant dans les forêts de l'Inde, au Burma, à Java et Sumatra, en Indo-Chine, au Venezuela.

Il est de haute taille, presque égale à celle de l'*Eriodendron*, au tronc épineux. Les feuilles, composées digitées, sont caduques; les fleurs, rouges, sont solitaires ou disposées en cymes axillaires. La capsule s'ouvre par 5 valves.

Il fournit le kapok de l'Inde, à fibre plus longue que celle du vrai Kapokier, brillantes et soyeuses, teintées de jaune ou de brun clair.

D'après Jahr, le *B. ceïba* se multiplie facilement de bouture et de semis; il atteint 7 mètres de haut à 5 ans, 15 à 20 mètres à 20 ans, et fournit à cet âge environ 50 kg. de bourre sèche et purifiée.

EXPLOITATION ET PLANTATION DES KAPOKIER

L'exploitation des peuplements spontanés de Kapokiers exige une main-d'œuvre abondante pour le ramassage. Le transport à grande distance du kapok brut, très encombrant, les difficultés de magasinage, l'importance du matériel nécessaire pour opérer rapidement l'égrenage et l'emballage, sont autant de fac-

teurs qui viennent et viendront toujours entraver l'exploitation des peuplements naturels.

Une production intensive réside dans l'aménagement des peuplements naturels les plus denses et d'exploitation facile, et dans l'exécution de plantations régulières à l'aide du *Ceiba pentandra indehiscens* sélectionné.

A un degré moindre que le *Ceiba pentandra*, le *Bombax* présente cependant de l'intérêt, en raison de la beauté de ses fibres et de sa rusticité. Il peut végéter sur des sols arides où le *Ceiba* échouerait. On peut donc envisager sa multiplication sur des terrains défrichés de la zone des Savanes, à proximité des centres et des voies de communication. Les plantations peuvent être beaucoup plus denses en raison de la moindre taille de l'arbre : un espacement de 6 mètres peut convenir.

Semis. — Les arbres obtenus de semis sont volumineux et très hauts, ils exigent donc un espacement considérable.

Les arbres obtenus de boutures ont un développement beaucoup moindre, une fructification plus hâtive, une longévité plus courte; ils peuvent constituer des plantations plus denses.

Dans la pratique cependant, on fera au début une plantation par semis, pour produire les graines et les boutures nécessaires qui seront prises sur les sujets sélectionnés, à fructification précoce et abondante, donnant des fibres longues et blanches.

Le Kapokier est peu exigeant sous le rapport du terrain; il est nécessaire cependant de réserver à la première plantation, qui fournira les pieds mères, des sols profonds, frais et de bonne qualité. Plus tard on plantera les sols ordinaires propres au boisement.

On sèmera en pépinière, dès la récolte des graines, c'est-à-dire au début de la saison des pluies. Tous les

sujets épineux seront arrachés; il faudra donc dès le début donner à la pépinière un développement double de celui qui est pratiquement nécessaire, car on peut prévoir dans certains cas 50 % de sujets inermes seulement.

La pépinière n'exige aucun soin spécial.

Le terrain de la plantation est préparé pendant la saison sèche, la trouaison faite à 10 mètres en tout sens. La mise en place s'exécute au début de la saison des pluies, les jeunes plants ont alors 10 à 12 mois, mais on peut employer également les pépinières de l'année précédente, un Kapokier de 18 à 20 mois peut très aisément se transplanter.

Le départ de la végétation est rapide et le Kapokier ne reçoit dans le courant de l'année que les soins qui sont donnés aux cultures intercalaires.

Pendant 3 ou 4 ans, tant que les racines des arbres ne s'étendent que sur une faible superficie, le terrain peut et doit supporter des cultures intercalaires; cotonnier, ricin, pourghère, igname, maïs, mil, haricot, patates, indigo, etc., qui couvriront sensiblement les frais généraux d'exploitation de la plantation.

Certains planteurs conseillent de pincer la tige des jeunes plants lors de leur mise en terre. Il paraît préférable de ne faire le pincement du bourgeon terminal qu'à 4 à 5 mètres de haut, de façon à provoquer l'étalement de la frondaison et à faciliter la récolte.

La plantation ne demande par la suite que les soins d'entretien nécessaires pour éviter l'action des feux de brousse.

L'espacement à 10 mètres donne une densité faible à l'hectare, il paraît cependant nécessaire pour la plantation des pieds mères. Pour les autres on peut adopter 10 m. $\times$ 8 m. ou 9 m. $\times$ 9 m. On ne descendra pas au-dessous de 8 m. $\times$ 8 m.

Bouturage. — La plantation par boutures est la véritable plantation industrielle.

Les boutures sont prises sur les arbres sélectionnés obtenus de semis et mis en plantation large. Elles peuvent n'avoir que 0 m. 50 de longueur, mais il est préférable de faire des plançons de 2 mètres de hauteur, enterrés de 0 m. 50 environ. Le bouturage se fait en place, au début de la saison des pluies, sur un terrain bien préparé. En raison du moindre développement des arbres et de leur forme en balai, la distance à observer entre les plants peut être réduite à 6 ou 7 mètres. Pour éviter l'insuccès de la reprise, par suite des attaques des termites, il est prudent de mettre trois boutures à chaque emplacement; on ne laisse, quand la végétation est bien partie, que la plus vigoureuse.

Comme dans le cas précédent, le terrain sera utilisé aussi longtemps que possible par des cultures intercalaires qui bénéficieront des frais d'entretien.

Le pincement ne serait nécessaire que si une seule tige, prenant de l'autorité sur les autres ramifications, avait une tendance à donner à l'arbre une hauteur exagérée.

Maladies. Parasites. — Les Kapokiers ont à souffrir d'affections parasitaires mal connues encore.

En année très humide, les pépinières sont dévastées par un champignon qui attaque les feuilles, les rameaux et la tige des jeunes pieds qui pourrissent. Des applications de bouillie cuprique ont donné de bons résultats.

La larve du *Bactera hector*, qui vit entre l'écorce et le bois, amène souvent la mort des jeunes sujets.

Des Loranthacées vivent en parasites sur les arbres; leur ablation est nécessaire.

Les fruits, à l'état vert, sont attaqués par plusieurs Hémiptères, dont une punaise : *Dysdercus cingulatus*,

qui piquent les capsules et les font dépérir, ou même y pénètrent, altérant la qualité de la fibre.

Mais l'ennemi le plus redoutable est constitué par les chauves-souris, très friandes des fruits dont elles dévorent parfois des quantités considérables.

PRÉPARATION ET UTILISATION DE LA FIBRE

Egrenage. — La préparation du kapok comprend l'égrenage et le pressage. La séparation des graines est très simple, puisqu'il n'y a pas adhérence comme pour le coton. Ce n'est donc pas à proprement parler un égrenage. De nombreux appareils ont été imaginés dont beaucoup font un travail trop énergique.

Un des meilleurs, de construction allemande, est formé d'une caisse C, en tôle cylindrique et fermée (fig. 27). La partie travaillante est un arbre vertical sur lequel est monté à l'aide de colliers un jeu de pales inclinées à 45° . En bas, le premier jeu est formé de deux paires de pales calées à angle droit P. Puis sept paires radiales simples se succèdent, calées en retrait l'une de l'autre et formant un système hélicoïdal P'. En haut, un jeu de deux paires de pales, inclinées à 45° , mais en sens inverse des jeux précédents P''. Des fers cornières f, saillant de 5 centimètres et espacés de 16 centimètres, garnissent l'intérieur de la cuve.

L'ensemble produit en tournant un mouvement ascensionnel d'air qui entraîne le kapok, alors que le dernier jeu de pales travaille en sens inverse. La composition de ces deux mouvements entraîne dans le sens horizontal le kapok qui passe dans un conduit d'échappement.

La projection du kapok brut sur la paroi, en même temps que le choc des pales, sépare les graines et les placentas qui tombent sur le fond grillagé, où une

raclette R aide à leur évacuation dans une fosse sous-jacente.

L'appareil tourne à 800 tours à la minute et exige

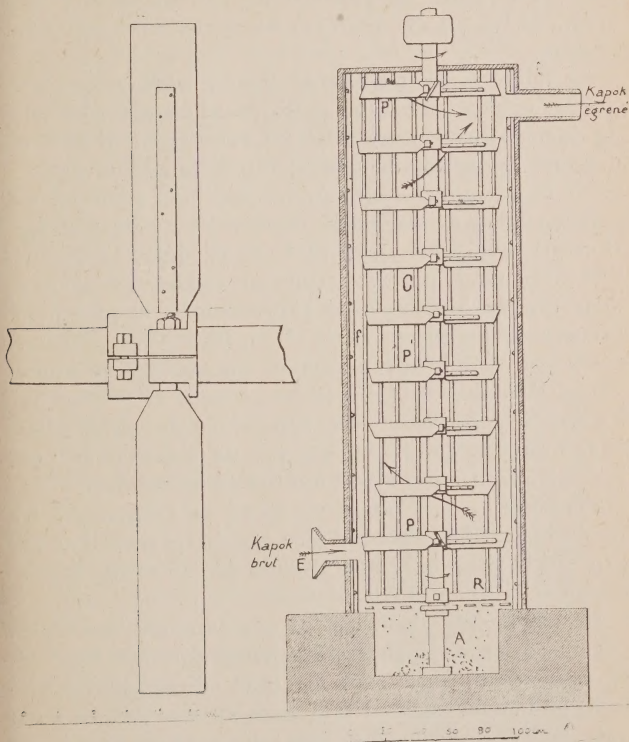


Fig. 27. — ÉGRENEUSE DE KAPOK.

(A gauche : détail d'une pale ; à droite : égreneuse.)

une force de 6 CV en plein travail. Sa production est de 50 kilogrammes à l'heure de kapok nettoyé, mais il est

nécessaire de repasser une seconde fois, car un premier traitement est insuffisant pour enlever toutes les graines.

La critique de cet appareil touche son faible rendement ; le travail est bon, les fibres ne sont pas détériorées.

La faiblesse du rendement tient probablement à ce que les mêmes pièces (les pales), sont chargées de faire un double travail : égrenage et ventilation. Il est évident que le réglage des pales, afin d'obtenir un mouvement ascensionnel plus rapide, peut fort bien ne pas correspondre au meilleur rendement de décorticage. Il serait sans doute préférable de produire la ventilation avec un appareil distinct et l'égrenage avec un dispositif de pièces moins volumineuses et plus nombreuses, le travail mécanique qu'elles ont à effectuer consistant simplement à rompre les paquets de bourre à laquelle adhèrent à peine les graines et le placenta. Le kapok pris par la face supérieure des pales glisse et se trouve moins secoué que par des tiges rondes, par exemple, dont on pourrait multiplier le nombre.

Pressage. — Le kapok au sortir de l'égreneuse n'a généralement pas besoin d'être séché. Ce travail se fait pendant la période la plus chaude de l'année, la dessiccation se fait donc naturellement.

Le kapok, plus volumineux que le coton, doit être, comme ce dernier, comprimé en balles pour être expédié. Les presses utilisées pour le coton conviennent également au kapok, mais il faut réaliser une compression notablement inférieure si l'on ne veut provoquer une perte sensible d'élasticité de la masse, par rupture des fibres directement influencées par la pression.

On peut employer la presse à bras, à leviers articulés, de la maison Morane, de Paris, qui peut servir à l'emballage des chiffons, du foin, du coton, du jute, etc.

Cette presse est très simple, donnant promptement une très grande pression et sa manœuvre peut être assurée par un seul homme. Elle donne une balle de 30 kilos pour le coton, mais de 22 kilos seulement mesurant 0 m. 4 $\times$ 0 m. 6 $\times$ 0 m. 8 pour le kapok. Le mode d'emballage est le même que celui qui est adopté pour le coton : toile et feillard ou fil de fer, et son prix de revient en temps normal ne dépasse pas 2 francs. Un homme entraîné peut faire à lui seul 6 balles dans sa journée.

Au Togo les Allemands employaient une presse qui convient aussi bien pour le kapok que pour le coton et qui présente des caractères de rusticité (fig. 28).

Elle comprend une trémie dont les deux volets *a* et *b* sont mobiles et peuvent être amenés dans le plan vertical et maintenus dans cette position par un verrou. Cette trémie surmonte une caisse *C* parallélépipédique, dont les quatre parois sont mobiles et s'ajustent les unes aux autres par des tiges crampons en fer. Le fond de la caisse *F* est fixe et repose sur le châssis métallique de soutien de tout l'appareil. Ce fond porte des rainures régulièrement disposées, par lesquelles on passera les feillards pour l'emballage de la balle.

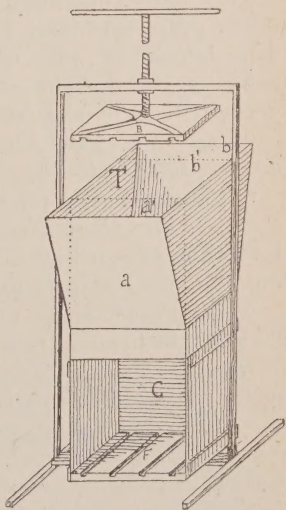


Fig. 28. — PRESSE A KAPOK
(à bras).

Le cadre métallique de support porte en son milieu

une forte vis, actionnée par un volant et terminée par un plateau ayant en surface les dimensions de la caisse inférieure. Ce plateau en bois porte des encoches pour le passage du feuillard.

Le mode opératoire est le suivant. L'étoffe d'emballage est disposée par moitié sur le fond F, et l'autre moitié enveloppe le plateau B. La caisse C est montée. On verse le kapok dans la trémie T, ce kapok est enfoncé au bâton jusque dans la caisse C. Quand le plein est fait, on amène et fixe les parois *a* et *b* en *a'* et *b'* et on fait descendre le plateau qui comprime la masse.

En général l'opération se fait en deux fois; une première pressée produit un simple tassement du kapok dans la caisse C, puis on relève le plateau, on fait un nouvel apport de kapok et on pratique à fond la seconde pressée. Il suffit alors d'enlever les parois mobiles de la caisse C, d'ajuster, de coudre l'étoffe d'emballage et de glisser les feuillards.

Cet appareil présente l'avantage d'être très simple et surtout d'être d'une grande solidité, ce qui est la considération primordiale à observer pour tout instrument qui doit être manipulé par des indigènes.

Cette presse donne des balles pesant brut de 28 à 30 kilos, facilement transportables à tête d'homme.

Dans les usines cotonnières déjà installées, on peut utiliser les presses rotatives; les balles obtenues pèsent de 160 à 200 kilos brut et mesurent en moyenne 1 m. 40 $\times$ 1 m. 05 $\times$ 0 m. 64. Les balles de coton obtenues avec la même presse pèsent 250 kilos.

Avec la presse double alternative à panneaux latéraux mobiles on fait des balles d'environ 0 mc. 425 ayant une densité de 155 kilos au mètre cube.

Installation d'une usine. — Une usine un peu importante devra, dans le plan de son installation, tenir compte de la nécessité du double traitement à l'égre-

nage et disposer ses égreneuses pour réduire au mi-

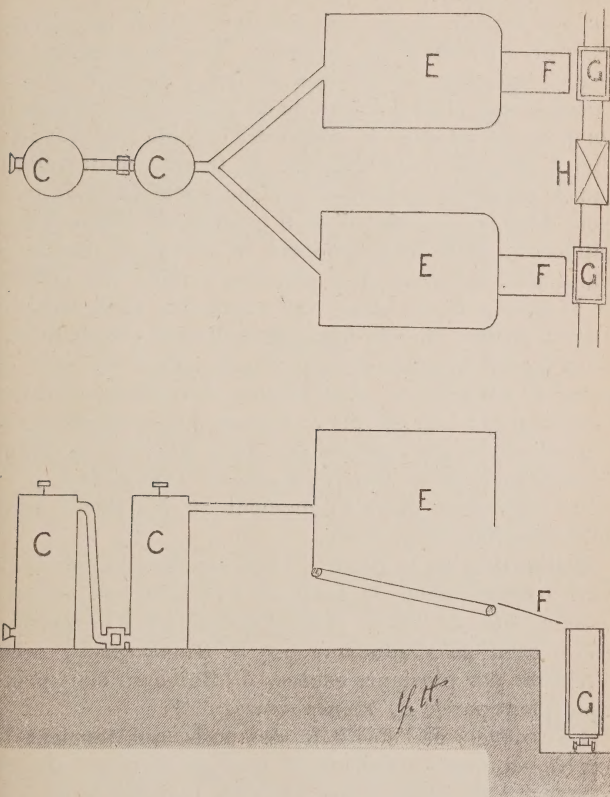


Fig. 29. — MONTAGE D'UN ATELIER D'ÉGREUAGE.
(Plan et élévation.)

nimum la main-d'œuvre de transport d'un instrument à l'autre.

A la sortie de la seconde égreneuse, le kapok va dans deux chambres de repos, où il se dépose. Lorsque l'une est remplie, on renvoie le kapok dans la deuxième, et on presse celui de la première. Tout le transport et le pressage dans les presses se fait à la main, ce qui demande une main-d'œuvre qu'on pourrait économiser. On pourrait adopter le dispositif ci-joint (fig. 29) : le kapok provenant du magasin de triage est introduit dans la première égreneuse C et transporté automatiquement dans la seconde, d'où il passera de même alternativement dans deux chambres de détente E munies à leur partie inférieure d'un plancher mobile. Les coffres de la presse G circulant sur wagonnets sont amenés devant chaque chambre et se remplissent automatiquement quand le volet mobile F est soulevé et que le plancher est mis en mouvement; les coffres chargés sont amenés à tour de rôle à la presse hydraulique H. La main-d'œuvre permanente n'a donc plus à s'exercer, entre le moment de l'entrée du kapok brut dans la première égreneuse jusqu'au moment où les fibres sont déversées dans les coffres.

Utilisation de la fibre. — Les kapoks commerciaux sont fournis : celui de Java par l'*Eriodendron anfractuosum*, celui de l'Inde et du Vénézuëla par le *Bombax ceiba*, celui de l'Indochine par le *B. anceps* P, celui d'Afrique par plusieurs espèces de *Bombax*, mais principalement par le *B. buonopozense*.

La brièveté et l'élasticité des poils qui forment le kapok, en même temps que le manque de tout vrillage, s'oppose à un filage facile. On peut toutefois le filer en mélange avec du coton.

La qualité principale du kapok est d'être hydrofuge, ou imperméable à l'eau. Perrot en indique la raison par la structure du poil, nacré, de longueur variable selon les espèces, à peu près cylindrique sur toute sa lon-

gueur, unicellulaire, de 30 à 35 μ de diamètre et rempli d'air.

Si par un moyen quelconque, ou par l'altération de la fibre, l'air disparaît ou peut s'échapper, le kapok se comporte comme l'ouate hydrophile.

Cette imperméabilité a permis, en dehors des usages courants (fabrication de coussins, de matelas), de l'utiliser pour la fabrication d'engins de sauvetage. Mais tous les kapoks n'ont pas le même pouvoir de flottaison.

On a essayé d'utiliser le kapok pour la fabrication de la pâte de cellulose, mais le blanchiment rend le papier cassant.

RAMIE

(*Bœhmeria nivea* et *B. utilis*.)

Habitat. Caractères. — Le genre *Bœhmeria*, de la famille des Urticacées, comprend plus de quarante espèces réparties dans le monde entier. Le genre *Bœhmeria* est voisin du genre *Urtica* (Ortie) dans lequel il était autrefois confondu.

Le nom de Ramie leur vient de « Rameh » qui est un terme malais s'appliquant à divers textiles, notamment à l'espèce malaise de *Bœhmeria*, ainsi qu'au jute.

Ce sont des sous-arbrisseaux de 1 m. 50 à 3 mètres de hauteur, à racine pivotante, à rhizomes formant des touffes vivaces de tiges ligneuses, velues sur toute la longueur ou seulement à l'extrémité.

Les feuilles, alternes ou opposées, sont grandes, ovales ou orbiculaires, dentées, à nervures ramifiées et portées par un pétiole velu.

Les fleurs sont unisexuées, groupées en panicules volumineux le long de l'axe. Le fruit, sec, est un petit akène à une graine.

On distingue deux espèces de Ramie, très différente par leur aspect et leurs exigences culturales.



Fig. 30. — RAMIE BLANCHE.

La première, le *Bœhmeria nivea* ou Ramie blanche (fig. 30), est d'origine chinoise; c'est le « china grass » des Anglais. On peut la cultiver dans les régions tropicales ou tempérées.

La Ramie blanche doit son nom à ce que les feuilles ont la face inférieure recouverte d'un duvet blanc.



Fig. 31. — RAMIE VERTE.

La souche de la plante est vivace, mais les tiges aériennes meurent après la fructification.

La seconde, le *Bœhmeria utilis* ou Ramie verte (fig. 31), est la plante malaise, cultivée seulement dans les contrées chaudes. Elle se distingue de la précédente par des feuilles non garnies de duvet blanc, plus grandes que celles de la ramie blanche, et par des panicules de fleurs beaucoup plus réduits. Enfin, les tiges restent vivaces après la fructification.

CULTURE

Exigences culturales. — Les exigences climatériques séparent nettement les deux espèces. La Ramie blanche appartient aux zones semi-tropicales et tempérées : Chine, Japon, Amérique du Nord. La Ramie verte ne prend tout son développement et, par suite, n'est intéressante en culture, que dans les régions franchement tropicales et équatoriales où des pluies abondantes et bien réparties permettent une végétation continue et au moins quatre coupes par année.

La Malaisie, les côtes méridionales de l'Inde, Ceylan, les Antilles, une portion du Brésil, les régions côtières de l'Ouest africain (Côte d'Ivoire, Nigéria, Cameroun, Gabon) lui conviennent.

Partout où le climat prend un caractère nettement tropical, avec une saison sèche très marquée, même si la chute de pluies dépasse trois mètres, il faut assurer la continuité de la végétation, c'est-à-dire du rendement, par des irrigations copieuses. Encore la pratique montre-t-elle qu'en terrain irrigué, mais sous un climat très sec, la culture n'est pas profitable.

Afin que la Ramie puisse développer aisément son puissant système de racines et former par le développement de ses rhizomes une touffe vigoureuse et abondante, il lui faut un sol léger. Pour qu'elle produise un

nombre élevé de coupes, c'est-à-dire un fort tonnage de matière verte par hectare, il lui faut un sol riche.

On choisira donc de préférence des sols silico-argileux ou silico-calcaires, des alluvions par exemple, riches en humus, profonds, frais et sains.

Dans les sols argileux, compacts, la Ramie ne forme pas une belle touffe ni de belles tiges.

Elle craint les sols humides ou salés.

Engrais. — Pour les raisons indiquées, et que la pratique confirme, la Ramie est une plante très épuisante. Un seul cas de culture continue sans engrais a été cité par W. Hilgard, sur une terre noire de Californie, avec le simple apport des feuilles. Mais aucune indication n'est donnée sur le mode d'exploitation et le rendement.

En Chine, on utilise en grande quantité l'engrais humain, à l'état liquide et appliqué deux fois après chaque récolte, à dix jours d'intervalle.

On peut employer également le fumier de ferme, les tourteaux, guanos, etc. Mais l'application de ces engrais organiques solides, si elle est très aisée au moment de la préparation des terres, avant la plantation, devient difficile par la suite, ou même impossible, par le feutrage serré que forment les racines à la surface du sol et le bosselage déterminé par les touffes qui font saillie au dehors.

Quoi qu'il en soit, il est aujourd'hui reconnu que la simple restitution des feuilles est tout à fait insuffisante, et que le rendement d'une plantation est fonction des fumures copieuses qu'on lui aura appliquées.

D'après Joulie, 100 kg. de tiges et feuilles enlèvent au sol : 10 kg. de potasse, 10 de chaux, 6 d'azote et 4 d'acide phosphorique.

La Ramie est donc épuisante, surtout en alcalis, puis en azote.

L'engrais employé devra donc satisfaire à ces exigences ; l'azote sera donné sous forme organique afin d'éviter une formation trop abondante de tissus cellulaires au détriment du rendement en fibre.

Travaux de culture. — Le sol et le sous-sol doivent être parfaitement sains. Il faudra donc choisir des terrains s'égouttant rapidement et à l'abri de nappes d'eau profondes, dont le surélèvement occasionnerait le dépérissement de la Ramie. Si le sol a tendance à être marécageux en surface, il sera énergiquement drainé. A cause de l'impossibilité de donner en cours de culture des façons au sol, et afin de permettre aux racines profondes de se développer, il est utile de faire des labours profonds (fig. 32).

On recommande d'ameublir le sol par un défoncement de 40 ou 45 centimètres et par des labours croisés de profondeur moyenne. Dans la plupart des contrées tropicales humides où le bétail est peu abondant et toujours hors d'état de faire de pareils labours, il faudra recourir à la traction mécanique. On prendra soin d'ailleurs, avant de faire un pareil défoncement, si on travaille des sols plus ou moins garnis de Chien-dent ou d'Imperata, de détruire ces graminées envahissantes et tenaces par une série de façons superficielles préparatoires. Sinon, on s'exposerait à les voir envahir totalement la plantation, sans qu'on puisse lutter contre elles.

La plantation se fait en période de pluies, le plus souvent à l'aide des rhizomes que l'on fragmente en morceaux de 6 à 8 centimètres, pourvus de bourgeons. On les prélève sur des plantes de 2 à 3 ans et on les plante avec une binette, dans le sens normal et en ayant soin de tasser fortement la terre autour.

On peut multiplier la Ramie à l'aide de boutures obtenues du rameau de tête de jeunes tiges, placées en

pépinière et arrosées jusqu'à la reprise. Le bouturage de tronçons de tige donne des plantes peu vigoureuses.

Ce n'est qu'exceptionnellement qu'on multiplie la Ramie au moyen de graine. Pour cela, on sème les graines mélangées à dix parties de terreau ou de sable fin, en planches abritées et bassinées jusqu'à la levée. On repique les plants à deux reprises et, à la première année, ils peuvent être divisés et plantés à demeure.

La densité de la plantation varie avec la richesse du sol et, par suite, avec la vigueur de la plante. Dans certains cas, on s'arrêtera à une densité de 10 000 pieds par hectare ; mais, le plus souvent, on ira à 20 000 et 30 000.

Pour la Ramie comme pour les autres plantes textiles, une culture dense donne des tiges droites, bien régulières et non ramifiées, une fibre plus fine ; en outre, elle

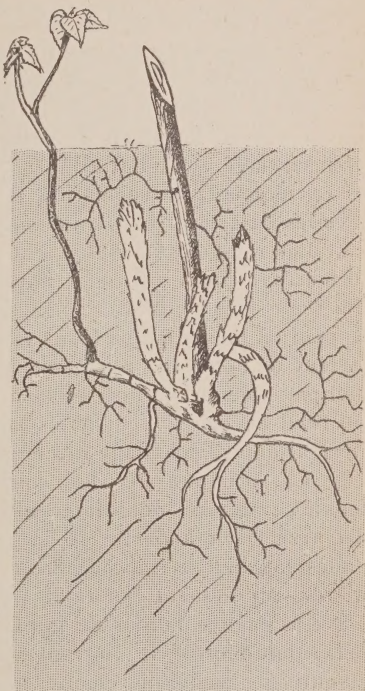


Fig. 32. — TIGE, RACINE ET RHIZOME AVEC REJETS DE RAMIE.

s'oppose au développement des plantes adventices.

On pourra adopter les espacements les plus communs, en lignes distantes de 1 mètre et à 0 m. 40 sur les lignes.

Les travaux d'entretien donnent lieu aux appréciations les plus divergentes; ils constituent la partie la plus importante et encore la moins connue de la culture. Pendant la première année, on peut aisément donner tous les soins habituels de nettoyage et même un premier sarclage au début de la seconde année. A partir de ce moment, la végétation d'une culture de Ramie offre les caractères et besoins suivants :

1^o Les racines se développent en tous sens, formant un feutrage épais qui rend impossible sinon très difficile toute façon culturale. Les souches plantées développent en même temps leur système rhizomateux d'où sortent de nouveaux rejets, et, en faisant saillie, finissent par amener un bossellement général de la surface qui rend encore plus difficiles les travaux de sarclage, l'irrigation et l'épandage des engrais ;

2^o La productivité des souches, maximum à la deuxième année, décroît ensuite régulièrement pour être très faible à partir de la quatrième. Ce sont les jeunes souches de remplacement, formées par les premières, qui donnent des rejets aériens vigoureux ;

3^o Les parties faibles de la plantation, où la vigueur de la ramie décroît, se trouvent envahies par des plantes adventices, particulièrement nombreuses et vivaces dans les terres propices à la ramie.

Pour ces raisons, il est nécessaire, soit d'opérer une taille des racines qui permette les travaux du sol, soit de rajeunir méthodiquement la plantation.

1^o La taille des racines, conjuguée avec la suppression des vieilles souches, est une opération qui ne peut se faire mécaniquement. Un instrument agricole tra-

vaillant entre les rangs ou sur les rangs, ne discerne pas les organes à enlever de ceux à laisser. C'est donc un travail manuel à la pioche ou à la houe ; cette obligation, à elle seule, écarterait toute possibilité de grande culture ;

2° On peut, comme le recommandent plusieurs praticiens, conduire la plantation jusqu'à la période marquée de déclin et la refaire entièrement. Cela ferait, en moyenne, quatre années d'exploitation ;

3° On peut enfin refaire chaque année, entièrement, une rangée sur deux ou sur trois et appliquer ainsi, par fraction, mais de façon continue, les engrais.

Dans ces conditions, la durée de la plantation n'est plus limitée que par l'aptitude du sol à la culture continue de la Ramie. C'est ainsi probablement que sont exploitées les plantations sur pied depuis vingt ans ou plus.

Récolte. Rendement. — Les tiges sont coupées avant la floraison, afin d'avoir une filasse plus fine et des tiges de décortication facile, au moment où leur partie inférieure prend une teinte brun rougeâtre.

La longueur des tiges varie de 1 à 2 mètres, selon la fertilité du sol. La première année, les tiges sont courtes, souvent on les laisse sur le sol, se contentant de recéper les souches. On opère la coupe à la faucille, à la faux ou à la machine, en choisissant un temps sec qui évite la fermentation des tiges entassées.

Le nombre des coupes varie suivant la richesse du sol, l'apport d'engrais, la nature du climat, l'abondance des irrigations. D'une manière générale, on ne compte aucune récolte la première année.

À partir de la deuxième, la pratique montre qu'il faut aux tiges six à sept semaines pour atteindre leur complète croissance, et le nombre de coupes varie de 2 à 3 par an pour la Ramie blanche et de 3 à 5 pour la Ramie verte.

Quoique de nombreuses observations aient été rapportées sur la croissance et le rendement de la Ramie dans différentes situations, il n'a encore été fait aucune étude expérimentale systématique sur une longue période qui permette de fixer de façon certaine les caractéristiques de la culture.

Le rendement en filasse, pour les mêmes raisons, varie dans de larges limites. Les chiffres les plus contradictoires ont été fournis, les uns, relevant de l'expérience directe, les autres de simples estimations.

On compte en moyenne qu'une belle tige de 1 m. 60 de long donne de 2 à 3 grammes de filasse; mais le nombre de tiges au mètre carré est très variable, et ces tiges sont d'autant moins longues que la plantation est plus serrée. Hautefeuille, d'après ses observations en Indo-Chine, dans l'Inde et à Cuba, indique que dans les grandes cultures, il a rarement trouvé une moyenne de longueur supérieure à 1 m. 25 et que, dans l'ensemble, elle variait de 1 m. à 1 m. 25. On trouve d'ailleurs au fauchage, à côté de tiges de 1 m. 50, d'autres qui n'ont que 0 m. 40 ou 0 m. 50.

Enfin, il faut tenir compte du fait que la teneur en fibre des tiges incomplètement développées est plus faible.

Pour toutes ces raisons, le rendement en filasse d'une tige moyenne, si toutefois il y a un intérêt pratique à le déterminer, doit se rapprocher de 1 gr. 5.

Le nombre de tiges exploitables est lui-même très inférieur aux estimations généralement faites. Hautefeuille cite 12 à 20 tiges par mètre carré, pour des cultures denses de Chanvre, d'Armoise, et 40 pour le Jute, qui est toujours semé très serré. Ces approximations conduiraient avec 400 000 tiges moyennes par hectare, à un rendement de 600 kilogrammes de filasse nette par coupe. C'est-à-dire à 15 000 tonnes de tiges vertes,

défeuillées, ou 30 000 tonnes environ de tiges entières. Mais la densité de 400 000 tiges paraît exagérée. Karpelès admet le chiffre de 200 000 à 250 000.

Dodge admet, pour la Ramie blanche, deux coupes par an fournissant au maximum 25 000 kilogrammes de tiges entières et un rendement en fibre nette et sèche de 1100 kilogrammes.

Pour la Ramie verte, on peut estimer, en faisant abstraction des rendements calculés sur des possibilités, qu'en grande culture, avec une moyenne de 4 coupes par an, la production de fibres par hectare varie de 1500 à 2000 kilogrammes.

PRÉPARATION ET USAGES DE LA FIBRE

Dans la plupart des plantes textiles similaires, jute, chanvre, etc., les

fibres sont réunies en faisceaux résistants, noyés dans les tissus libériens dont le rouissage les sépare aisément. Dans la Ramie (fig. 33), il n'en est plus de même; les fibres sont isolées et noyées séparément dans un tissu libérien mou. En outre, elles adhèrent

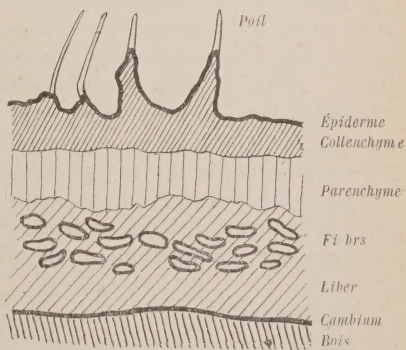


Fig. 33. — TIGE DE RAMIE
(coupe schématique).

assez fortement aux tissus de l'écorce, dont l'épiderme et le collenchyme s'opposent à l'action des microbes

du rouissage. Pour ces raisons, le rouissage reste toujours imparfait et donne des paquets de filasse emmêlée ; il a été abandonné.

On fait subir à la Ramie trois opérations, dont deux mécaniques : le décortiquage qui sépare sous forme de lanières les tissus extérieurs du bois, et le dépelliculage qui enlève à la lanière la membrane brune extérieure correspondant à l'épiderme, laquelle se renforce souvent, dans les tiges vieilles ou sous un climat sec, d'une couche de liège ; enfin une opération chimique, le dégommage qui sépare la fibre des tissus mous qui l'entourent.

Traitement en sec. — Les trois opérations précitées se font sur la plante verte dans les pays producteurs. On avait pensé au début, en mettant la Ramie à l'ordre du jour, à la traiter en sec. Les industriels qui préconisaient ce mode de traitement se basaient sur une assimilation inexacte de la Ramie au chanvre et au lin, en préconisant l'usage des décortiqueuses-broyeuses employées pour ces textiles.

Ce procédé présentait théoriquement deux avantages : éviter le travail du dégommage et libérer les exploitations du souci d'un traitement immédiat, la récolte étant séchée et engrangée. A l'application, on se rendit compte de ses graves défauts.

Les machines couramment employées font un travail très défectueux, brisent et froissent les fibres sans les débarrasser complètement des débris d'écorce ou *flames*.

D'autre part, la dessiccation sur le champ de 10 000 à 20 000 tonnes de matière verte, sous des climats où l'air est humide et les pluies fréquentes, est pratiquement impossible. Quant à la dessiccation sous hangar, en couches minces, fréquemment retournées pour éviter les fermentations, elle est tout aussi irréalisable dans la plupart des cas.

Traitement en vert. — En Chine, l'opération se fait entièrement à la main. Les tiges sont brisées près de la racine et l'ouvrier passant ses doigts entre le bois et l'écorce et en tirant légèrement, décortique et enlève la tige d'un seul mouvement. La lanière ainsi obtenue est raclée sur les deux faces, entre un fragment de bambou et un couteau à tranchant mousse, puis débarrassée de la pellicule et d'une partie des tissus mous. Ce sont les lanières de ramie blanche, ainsi préparées, qui sont importées en Europe sous le nom de china-grass. Elles renferment encore au moins 30 % de gomme qui, en cours de route, si elles ne sont pas soigneusement séchées, fermente et provoque des altérations.

De nombreux inventeurs ont cherché à construire une machine qui prépare le china-grass en partant de la tige entière, c'est-à-dire qui fasse le décortiquage et le dépelliculage.

Les appareils connus à ce jour, tout en faisant pour certains d'entre eux un travail intéressant, n'ont pas encore résolu complètement le problème.

La lanière dépelliculée, une fois obtenue, on procède au dégomme, opération qui a pour but de dissocier les cellules du parenchyme mou ou « gomme » qui entoure les fibres.

Ces cellules sont unies par un ciment organique que le chimiste Frémy a défini être formé de pectose, cutose et vasculose, et que l'on détruit par un traitement chimique.

Ces traitements, très nombreux, reposent en général sur l'action d'acides dilués, comme l'acide chlorhydrique, qui solubilisent la pectose, puis d'une solution chaude de soude ou de potasse qui dissout la cutose et la vasculose. Des rinçages énergiques par de l'eau sous pression entraînent les débris de cellules. Les lanières dépelliculées perdent environ 30 % au dégomme.

Nature et usages de la fibre. — La fibre de Ramie est la plus longue, la plus fine et la plus tenace de toutes les fibres végétales. On la reconnaît supérieure au lin, au chanvre et au coton. Les Chinois fabriquent avec elle des tissus transparents et brillants comme la soie en tissant des brins réguliers, collés bout à bout. Dans le tissage industriel, obtenu à l'aide de filés formés de fibres tordues, la transparence disparaît et le brillant diminue.

D'après Wiesner, la longueur moyenne des fibres de Ramie est de 12 centimètres, et la largeur moyenne de 60 microns. Ce sont de longs rubans aplatis, à largeur régulière et terminés en pointe spatulée ou bifurquée.

La résistance à la rupture est considérable. D'après M. Lecomte, alors que la fibre de chanvre ne supporte que 5 grammes à la traction, et le coton de 4 à 6 grammes avant rupture, la Ramie supporte de 17 à 18 grammes et jusqu'à 21-22 grammes, selon la façon dont elle a été préparée.

Par contre, la fibre est relativement raide et fragile à la torsion, ce qui, au point de vue industriel, est un défaut sérieux et donne au filé un toucher rude malgré la douceur de la fibre. Les Chinois, les habitants de l'archipel Indien, l'emploient couramment pour la fabrication de vêtements et du linge de corps. On l'emploie pour la confection de cordes très résistantes. On peut la mélanger au coton, à la laine, au chanvre pour la fabrication des tissus courants, de toile, de mousselines unies ou brochées, etc.

Elle donne un papier de première valeur que l'on emploie notamment pour la fabrication des billets de banque.

JUTE

(*Corchorus capsularis* L. et *C. olitorius* L.).

Habitat. Caractères. — Le Jute, du mot *juta* qui, en sanscrit, signifie tissu, désigne à la fois une fibre et



Fig. 34. — CORCHORUS CAPSULARIS.

les plantes qui la produisent, plantes appartenant au genre *Corchorus*, de la famille des Tiliacées. Deux seulement sont cultivées : le *C. capsularis* (fig. 34) et le *C. olitorius*, toutes deux d'origine asiatique. Le seul centre important de culture est le Bengale où, d'après Hautefeuille, un million d'hectares lui sont consacrés,

et d'où provient tout le jute employé dans l'industrie.

La production considérable qui en résulte place le jute au second rang des textiles, comme importance, après le coton.

Son usage le plus courant : la fabrication de sacs et toiles d'emballage en a fait tenter la culture dans toutes les parties de monde. En Chine, au Japon, à Java, en Egypte, en Russie, dans l'Amérique du Nord. En Afrique occidentale, les essais n'ont pas abouti. En Indo-Chine, une petite culture localisée au Tonkin a survécu.

Le Jute pousse cependant bien dans la plupart de ces régions, mais les conditions économiques de la production, notamment celles de la main-d'œuvre, ne se sont pas trouvées favorables.

Les deux espèces ont des caractères botaniques très voisins. Ce sont des plantes herbacées ou semi-ligneuses, annuelles, de 2 à 3 mètres de hauteur, à tige droite, plus ou moins ramifiée; les feuilles sont alternes, glabres, lancéolées, dentées sur les bords et pourvues de deux appendices basilaires, caractéristiques. Les fleurs sont petites, jaunes, isolées ou groupées par deux ou trois. Le fruit est une capsule cylindrique et longue, à 10 côtes, terminée par un bec et s'ouvrant par 3 à 6 valves chez le *C. capsularis*; presque sphérique et déprimée au sommet, à 8 ou 10 côtes et s'ouvrant par 4 ou 5 valves chez le *C. olitorius* (fig. 35).

Chacune a donné naissance à un grand nombre de races (les services de l'Inde en comptent actuellement 35), adaptées aux conditions locales de la culture et dont les caractères se modifient par le simple déplacement. On distingue notamment des races à tige verte et d'autres à tige rouge. Semler admet que ce sont les races blanches du *C. capsularis* qui donnent la meil-

leure fibre. Le commerce ne fait aucune distinction à cet égard.

On trouve, en dehors de ces deux espèces cultivées, tant en Asie qu'en Australie, en Amérique et en Afrique,



Fig. 35. — *CORCHORUS OLITORIUS*.

des espèces sauvages, également textiles, mais non cultivées.

Exigences culturales. — La nature du climat est déterminante pour la culture du Jute. La température doit être élevée ; dans les districts de production du Bengale, les températures moyennes sont : minima 20° C., maxima 38°. Les pluies doivent être uniformément réparties pendant toute la période de développement ; mais les jeunes semis de Jute craignent les pluies violentes de même que l'inondation.

Les relevés météorologiques de l'Inde indiquent, pour les districts à Jute, des chutes d'eau variant de

1 m. à 1 m. 85 en moyenne, avec 36 à 75 jours de pluie. Ces pluies s'échelonnent assez régulièrement de mai à septembre, période correspondant à la culture du Jute.

RÉPARTITION DES PLUIES AU BENGAL (EN MM.)

Mois	Dacca	Burdwan
Mai.	225	164
Juin.	266	214
Juillet.	314	312
Août	315	450
Septembre.	242	345

On peut donc résumer ainsi les exigences du Jute, comme l'écrivait Tromp de Haas : un climat chaud avec des chutes de pluie de 50 à 75 millimètres, réparties sur les deux tiers des jours pendant la période de semis, et de 150 à 300 millimètres par mois, pendant la période de végétation.

Il faut ajouter qu'à l'insuffisance des pluies on peut remédier par l'irrigation ou de courtes submersions.

Le Jute n'est pas très exigeant comme terrains. Les sols qui lui conviennent le mieux sont les alluvions silico-argileuses ou siliceuses fraîches. Les sols sableux, pauvres sont à rejeter, de même que les argiles trop compactes. Le *C. olitorius* supporte mal les sols humides, les grandes pluies ou l'inondation.

D'une manière générale, pour l'obtention de hauts rendements, on fera des cultures de *C. capsularis* en sols d'alluvions, fortement pourvus d'humidité par capillarité ou par arrosage, sans cependant être marécageux, dans des conditions analogues à celles de la culture de l'*Hibiscus cannabinus*.

Travaux de culture. — Le Jute a des racines traçantes. De ce fait, il bénéficie peu de labours profonds,

mais exige un émiettement aussi parfait que possible de la couche superficielle. On devra donc, comme dans l'Inde et selon la nature du sol, faire un nombre suffisant de labours moyens et de hersages, pour obtenir une terre bien préparée, à laquelle on incorpore en même temps la fumure. On sème immédiatement après la dernière façon. Le semis est fait à la volée ou en ligne et à une faible profondeur, sur un sol bien mouillé. Un léger hersage suffit à l'enfouissement. Les graines, petites, mélangées à 2 ou 3 fois leur poids de sable, sont semées à raison de 15 kilogrammes à l'hectare.

Si le sol est suffisamment humide, la levée a lieu en deux jours ; la floraison se fait en moyenne trois mois après. La maturation des capsules demande ensuite 4 à 5 semaines.

Après la levée, on opère souvent un éclaircissage qui laisse les pieds à la distance de 10 à 15 centimètres. Cette opération est facilitée par le semis en ligne. On fait ensuite un sarclage, si cela est nécessaire, dont on profite pour incorporer un complément de fumure lorsque cette dernière est appliquée en deux fois. La densité de la culture suffit ensuite à étouffer les plantes adventives.

Récolte. Rendement. — Le moment de la récolte est indiqué par la pleine floraison. Au delà de ce terme, la fibre perd de sa finesse et de sa ténacité. Toutefois, comme le commerce fait rarement de différence dans l'achat et qu'une maturation un peu plus longue de la plante fait bénéficier le cultivateur d'un rendement sensiblement plus élevé en fibre (5 à 6 % d'après Haute-feuille), ce dernier fixera lui-même, d'après l'expérience, le moment de la coupe. Il ne faut cependant pas attendre trop longtemps sinon on s'expose à des difficultés dans la séparation de la fibre.

La récolte et le rouissage s'opèrent comme pour l'*Hibiscus cannabinus*.

A l'arrachage simple, qui exige ensuite la coupe du bas des tiges, on doit, en grande culture, préférer la coupe directe à quelques centimètres du sol, autant que possible à l'aide d'une machine.

Pour rendre cette opération aisée, ainsi que pour obtenir des tiges régulières et uniformes comme gros-seur, condition nécessaire pour que le rouissage soit homogène, on adoptera des semis aussi serrés que possible.

Le Jute est mis en bottes dressées sur le champ, et laissé ainsi deux jours pour faciliter la chute des feuilles, puis envoyé au rouissage.

Il est nécessaire, sous certains climats, de prendre garde à l'action directe d'un soleil trop ardent sur les tiges, action qui provoque un accolement des faisceaux de fibres aux tissus de l'écorce et du bois, et occasionne des ruptures à la décortication, ainsi que des taches brunes sur la filasse.

Les indigènes préparent souvent la filasse de Jute en séparant, comme le font les noirs au Soudan pour l'*Hibiscus*, la lanière qui est ensuite raclée et lavée. La filasse ainsi obtenue a besoin d'un peignage énergique pour séparer complètement les faisceaux de fibres et éliminer les débris d'écorce.

Watt indique comme rendement moyen des cultures de l'Inde le chiffre de 1385 kg. de filasse par hectare. Un rendement dépassant 2500 kg., est considéré comme exceptionnel.

Deux facteurs influencent directement le rendement : en premier lieu la richesse du sol qui dépend de sa nature, des engrais employés et de l'assolement adopté; en second lieu, la densité du semis.

Il faut considérer la production du jute, ainsi d'ail-

leurs que toutes celles exportant une grande quantité de matière végétale, comme épuisante et nécessitant, pour l'obtention de rendements élevés, une culture intensive. Ainsi qu'il a été dit, son extension, malgré de nombreux essais, n'a presque nulle part rencontré un concours suffisant de circonstances favorables. La culture est coûteuse et le rendement pécuniaire faible, à cause de la modicité du prix payé pour la fibre qui ne s'emploie, ainsi que nous l'avons dit, que pour les tissus grossiers.

Dans bien des régions, en Afrique occidentale notamment, la culture de l'*Hibiscus* se montre nettement supérieure.

Nature et usages de la filasse. — Les fibres sont réunies par 20 à 30 faisceaux groupés concentriquement dans le liber (fig. 36), et d'une largeur moyenne, au milieu, de 70 à 80 μ . Elles présentent, dans le sens de la longueur, des étranglements de la cavité intérieure dus à l'épaississement de la membrane (fig. 37). Ces faisceaux forment la filasse du commerce qui est blanche dans les belles sortes, mais le plus souvent, d'un blanc jaunâtre ou même grise. Elle brunit rapidement par l'humidité. Elle est peu résistante, à cause de la faible épaisseur et de la lignifica-

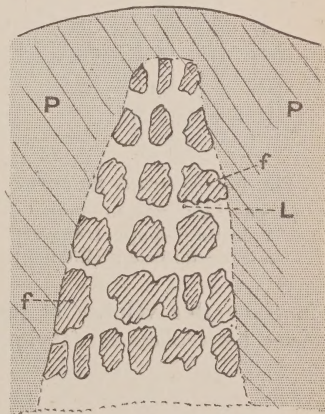


Fig. 36. — PÉRIPHÉRIE D'UNE TIGE DE JUTE.

(Coupe transversale schématique).
P, parenchyme cortical; f, fibres dans le liber L (Beauverie.)

tion de la membrane des fibres, et se rompt aisément dès qu'on la coude ou qu'on la noue.

L'humidité a, d'autre part, pour effet de désagréger rapidement le ciment interfibreux et d'occasionner la rupture de la filasse sous le moindre effort.

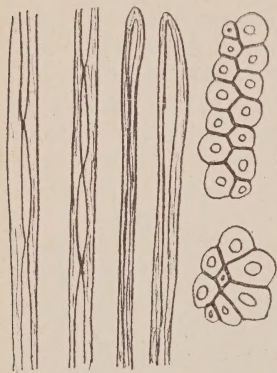


Fig. 37. — FIBRES DE JUTE.

(A gauche : vues en long. —
A droite : coupe transver-
sale de faisceaux (Höhncl.)

L'usage le plus courant du jute est la fabrication des sacs et des toiles d'emballage. On en fait aussi des toiles à voile de qualité inférieure, des bâches, des cordages de tapis.

Les sortes les plus fines sont blanchies et prennent alors facilement les teintures; tissées en mélange avec le coton qui fait la trame, on en fabrique des velours et peluches pour ameublement. Avec les déchets on fabrique une bonne pâte à papier.

HIBISCUS

C'est un genre très important de la famille des Malvacées, comprenant un nombre considérable d'espèces, toutes textiles, arborescentes ou herbacées, et répandues dans toutes les régions tropicales. Toutes ces espèces fournissent des fibres libériennes groupées en faisceaux plus ou moins longs, de couleur blanche ou grise, souvent brillantes. On les désigne communément sous le

nom générique de *Chanvres*, quoiqu'elles se rapprochent davantage du jute, dénomination sous laquelle on les vend sur le marché européen.

Les botanistes en ont décrit beaucoup d'espèces, les unes très répandues, les autres spéciales à l'Asie, à l'Afrique ou à l'Amérique. Mais si presque toutes sont utilisées sur place pour leurs fibres, quelques-unes seulement sont cultivées à cet effet.

Parmi elles, il en est d'arborescentes : les *Hibiscus elatus*, *mutabilis*, *tiliaceus*; d'autres herbacées comme les *Hibiscus abelmoschus*, *moscheutos*, *esculentus*, *sabdariffa* et *cannabinus*.

Hibiscus elatus Schw. — Est un arbre de 15 à 20 mètres de hauteur, du golfe du Mexique, en particulier des Antilles, aux feuilles entières et à grandes fleurs jaune pourpre (fig. 38).

Pour extraire la fibre, on abat l'arbre, on enlève l'écorce et on en sépare la partie libérienne que l'on débite et expose au soleil afin de la faire sécher.

Cette matière est employée sur place et en Europe pour la fabrication de chapeaux de dames, de tresses et autres ornements de modes, pour la fabrication de cordes pour hamacs tressés. Elle prend et tient remarquablement les teintures.



Fig. 38. — HIBISCUS ELATUS
(d'après Dodge.)

Hibiscus tiliaceus L. — Appelé aussi *Paritium tiliaceum*, est un petit arbre de 4 à 6 mètres de hauteur, au tronc droit et mince, abondant dans l'Amérique centrale et dans l'Amérique du Sud, aux Antilles, dans le Pacifique, dans l'Inde et en Indochine.

Pour la préparation de la fibre, on coupe l'arbre ou une de ses branches, et on en sépare l'écorce que l'on met à rouir dans l'eau comme on fait pour le chanvre. On obtient, après lavage et cardage, une fibre molle et résistante, comparable au jute de sorte moyenne, d'une longueur de 1 m. 50 à 2 mètres.

Elle sert à la fabrication de cordages et, chez quelques primitifs du Pérou, pour faire des vêtements.

Hibiscus abelmoschus L. — C'est l'*Ambrette* aux graines parfumées, commun dans l'Inde et aux Antilles. Dans l'Inde, où on l'a très étudié, G. Watt en reconnaît deux variétés; la fibre, de qualité similaire du jute moyen, y a été obtenue à raison de 900 kg. par hectare. Mais sa culture n'a pas paru présenter d'avantages sur celle du Jute.

Hibiscus moscheutos L. — C'est la *Rose mauve* (fig. 39) que l'on trouve aux Etats-Unis, aux Antilles et dans l'Inde, plante herbacée de 1 m. 50 à 2 m. 50 de haut, à feuilles entières ou légèrement lobées, enfin perennuelle, ce qui peut présenter un certain avantage en exploitation. Elle se trouve de préférence à l'état spontané sur les terrains marécageux, au bord des mares et des cours d'eau; mais elle pousse aussi vigoureusement en terrains secs, si les pluies sont abondantes ou si on emploie l'irrigation. La fibre, bien préparée, peut être comparée au jute, quoiqu'elle soit moins résistante.

Hibiscus esculentus L. — C'est le *Gombo*, dont les fruits sont couramment employés dans la cuisine exotique. Cette plante, originaire des Antilles, a été répandue dans toutes les régions tropicales.

Dodge indique qu'à partir de 1890 elle fixa l'attention des Etats-Unis, en vue de la substituer au jute pour la fabrication des toiles d'emballage des balles de coton,



Fig. 39. — HIBISCUS MOSCHEUTOS (d'après Dodge.)

mais que les espoirs qu'elle avait fait naître ne furent pas réalisés.

La culture se fait en sols riches, par semis dense, en raies distantes de 12 à 15 centimètres, ou à la volée à raison de 25 kg. de graine par hectare. Avec des pluies

suffisantes la plante atteint aisément 1 m. 50 de hauteur ; mais, par irrigation, elle arrive à 2 mètres ou 2 m. 50. La coupe se fait à la machine, à 6 ou 8 centimètres du sol.

Dodge indique qu'en Floride, non seulement le gombo se multiplie de graines, mais il forme des rejets pendant trois années consécutives, la troisième récolte étant presque égale à la première. Il indique un rendement de 35 tonnes de tiges par hectare ; mais dans l'ensemble, les rendements aux Etats-Unis furent jugés insuffisants pour que l'on pût continuer la culture.

Hibiscus sabdariffa Per. — C'est la *Roselle* ou *Oseille de Guinée* dont on reconnaît plusieurs variétés, commune dans toutes les régions tropicales : aux Antilles, en Afrique, dans l'Inde.

Dans l'Inde, cette plante est très cultivée dans la présidence de Madras où elle fournit un succédané de Jute. On l'obtient en coupant les rejets en floraison et en les faisant rouir.

Elle n'est pas exigeante sur la qualité du sol, mais ne donne de bons rendements que sur sols riches où elle atteint aisément 3 mètres de hauteur. Elle n'a pas les exigences de l'*H. cannabinus* au point de vue de l'eau, et lui serait peut-être préférable en culture non irriguée. En outre, elle est vivace et se multiplie aussi aisément de rejet que de graine.

Sa fibre est molle, soyeuse et résistante, analogue au jute de bonne qualité.

HIBISCUS CANNABINUS L.

Habitat. Caractères. — C'est le plus important du genre pour la fibre. Il est originaire de l'Inde où il est très largement cultivé, dans les présidences de Madras

et Bombay, dans les Provinces centrales. Il est vendu couramment sous le nom de *Chanvre d'Ambari* ou du *Deccan* et mélangé au jute de l'Inde dans toutes ses qualités, suivant qu'il a été plus ou moins bien préparé.

On l'emploie couramment en Egypte, en bordure des champs de cotonnier qu'il protège contre les animaux et les vents desséchants.

En Afrique, on le trouve à l'état spontané dans la zone des Savanes, sur les rives des grands fleuves et au bord des mares. Il est également cultivé pour sa fibre.

Il a donné naissance, tant dans l'Inde qu'en Afrique, à un certain nombre de variétés encore peu connues au point de vue cultural.

L'espèce type (fig. 40) est une plante annuelle, ligneuse, à tige droite, atteignant en moyenne 2 m. 50 de hauteur, très ramifiée et recouverte de piquants, surtout à la base. Les feuilles, qui rappellent celles du chanvre, sont composées palmées à 3 ou 7 segments et portées par un pétiole long. Les fleurs,



Fig. 40. — HIBISCUS CANNABINUS.

axillaires ou terminales, sont grandes, jaunes et tachées de pourpre à la base. Le fruit est une capsule épineuse renfermant un grand nombre de graines gris noirâtre, de forme tétraédrique.

En culture, l'*Hibiscus cannabinus*, semé très serré, perd ses ramifications et ne forme plus qu'une tige droite à ramifications terminales très peu développées.

CULTURE

Exigences culturales. — L'habitat naturel de cette espèce est très localisé : le bord des fleuves et des nappes d'eau. En Afrique, on le trouve dans la vallée des grands fleuves, sur la limite des bassins d'inondation que la crue baigne rapidement, un peu au-dessous de la laisse moyenne des hautes eaux. C'est donc en haut des berges, sur des alluvions très légères qu'on la rencontre, en compagnie du Vétyver africain (*Andropogon squamosus*) et d'un Jute sauvage; mais cet habitat est déterminé beaucoup moins par la nature du sol que par le régime des eaux. On la rencontre également en bordure des grandes mares avec le même Jute et le *Cyperus articulatus*.

En culture, il vient particulièrement bien dans les sols inondés, riches de préférence. Il demande beaucoup d'eau et ne craint pas l'eau stagnante, ni même une submersion prolongée du sol, à condition que l'eau ne le submerge pas lui-même longtemps.

Ce danger est à craindre surtout dans le jeune âge, par suite d'une crue subite; il expose à la perte d'une grande partie de la récolte. Les indigènes estiment qu'il doit dépasser l'eau d'au moins 25 centimètres dans le jeune âge et de 75 centimètres en pleine végétation. Comme il atteint couramment 2 mètres à 2 m. 50, on

voit qu'il peut être cultivé dans tous les bassins où la crue ne dépasse pas 1 m. 50 à 1 m. 70.

On le cultive également en culture sèche, dans les terres alluvionnaires où on fait le coton, dans les régions où la chute des pluies dépasse 75 à 80 centimètres. Si l'hivernage est normal, il acquiert aisément, en plantation serrée, 2 mètres de hauteur. Dans le Haut-Sénégal, on cultive cette espèce ou une forme de cette espèce, à feuilles entières, dans le sorgho, par pieds isolés que l'on ébranche régulièrement et qui atteignent 3 m. 50 à 4 m. 50 de hauteur et un diamètre à la base de 5 à 7 centimètres.

Culture indigène. — En culture inondée, on le cultive comme le riz. Il est semé à la volée, aux premières pluies, dans les terrains nettoyés; le semis est recouvert par un léger binage à la houe. Venu assez dru, il empêche toute autre végétation; on observe cependant assez fréquemment une Convolvulacée qui grimpe après les tiges et arrête leur développement. La floraison correspond à peu près aux dernières pluies. Vers le 5^{me} mois, alors que les eaux se sont retirées, les fruits commencent à se dessécher et les graines sont mûres; on fait l'arrachage alors que le sol est encore frais et meuble.

Les tiges sont, à mesure, mises en bottes que l'on dresse par trois dans le champ, pour la dessiccation. Sèches, les bottes sont portées près du lieu de rouissage — fleuve, marigot, mare — et mises en tas. Si la culture a été régulière et le semis serré, les bottes sont constituées de tiges droites d'un diamètre moyen de 12 à 15 millimètres à la base, garnies de capsules sur le tiers supérieur, aux ramifications rares et faibles, formant une matière très homogène pour le travail du rouissage.

Lorsque l'indigène veut garder les graines, il secoue

fortement les tiges sur une aire battue, le plus souvent il met le tout à rouir, sans même délier les bottes.

Estève rapporte les rendements suivants à l'hectare observés en culture indigène, au Niger, en deux emplacements, le premier de 4 ares, le second de 7 ares 1/2.

N° 1. — 8400 kilogrammes de tiges sèches, 1600 kilogrammes de filasse, soit 19 %.

N° 2. — 7000 kilogrammes de tiges sèches, 1316 kilogrammes de filasse, soit 18,8 %.

A Ségou, un essai fut exécuté sur un hectare, sur les bords du Niger, en terrain non inondé, mais enrichi par des résidus d'égrenage de coton. Les pluies atteignirent une hauteur de 0 m. 60, les plantes furent vigoureuses. L'arrachage eut lieu en octobre, les plantes étant encore en végétation; mais une parcelle ne fut arrachée qu'au début de décembre. Le rendement fut de 8485 kilogrammes de tiges sèches qui donnèrent 1750 kilogrammes de filasse, soit 20,6 %. Les tiges arrivées à maturité donnèrent un rendement de 3 1/2 % en fibres supérieur à celui des tiges coupées vertes.

Culture intensive. — Le rendement élevé en filasse que fournit l'*Hibiscus cannabinus*, la possibilité d'exécuter mécaniquement la presque totalité des travaux de culture — préparation des terres, semis, coupe, rouissage en routoir, teillage —, permettent d'envisager avec profit sa culture intensive, soit dans les vallées alluvionnaires, par irrigation, soit dans les régions pourvues de sols riches, où les pluies sont abondantes et possédant une saison sèche marquée pour la maturation de la plante.

Les rendements indiqués ci-dessus sont déjà très intéressants; ils sont complétés par ceux d'une culture faite dans le Haut Niger sur deux hectares de terre de berge de nature silico-argileuse, très légère, qui atteignirent 1600 kilogrammes de filasse par hectare.

Pour se rendre compte du rendement en grande culture, trois essais furent effectués en 1913, 1914 et 1915, au Niger, sur des alluvions silico-argileuses non inondées, mais aménagées pour la submersion. En 1913 et 1914, le sol fut travaillé à la houe indigène et le semis exécuté à la volée, à raison de 65 kilogrammes de graine par hectare; dans les deux cas, le rendement en matière sèche fut de 9 tonnes par hectare.

En 1915, on se rapprocha davantage des conditions de la culture intensive; le semis fut fait régulièrement, comme il le serait par un semoir mécanique. L'essai est résumé dans le tableau ci-dessous rapporté à l'hectare.

Densité du semis en cm.	Quantité de semence	Rendement en matière sèche	Rendement en filasse	Pour 100 de fibres	Diamètre moyen des tiges
5 × 5	112 kg.	11 tonnes	2530	23 %	3- 6 mm.
7 × 7	56 »	8,5 »	1545	18,2 »	6-10 »
10 × 10	28 »	6 »	1308	21,8 »	10-15 »
14 × 14	14 »	3 »	390	19,5 »	15-20 »

La longueur moyenne de la filasse était de 2 m. 30 à 2 m. 60. Ce tableau montre qu'en réalisant un semis très dense et régulier, on obtient un rendement très élevé en matière sèche et un pourcentage plus élevé en fibre. Que, d'autre part, le faible diamètre des tiges rend la coupe plus facile et permet d'entrevoir la possibilité d'une coupe mécanique.

L'H. cannabinus mûrit d'abord sa partie terminale couverte de capsules, puis sa base. La coupe ou l'arrachage doit prévenir le jaunissement du pied, et se faire peu après la chute des feuilles. En attendant davantage

on risque une maturation trop grande du pied, un rouissage défectueux et une perte sensible de filasse.

Le département de l'agriculture de l'Inde donne comme rendement, d'après un essai exécuté sur très petite surface : 2,8 tonnes de filasse et 11 tonnes de chénevette. En grande culture, il est douteux qu'on atteigne couramment ces chiffres.

PRÉPARATION ET USAGES DE LA FIBRE

Rouissage et teillage. — Le rouissage se fait indifféremment : dans l'eau courante des fleuves, dans les marigots, ou dans l'eau croupissante des mares. Le choix de la méthode est déterminé par les circonstances locales. On place les bottes d'*Hibiscus* côte à côte, et on les maintient immergées par des mottes de gazon ou par du sable ramené sur elles. Le rouissage indigène dure quatre ou cinq jours, rarement huit ; il est reconnu suffisant quand les lanières se détachent. Mais on n'obtient ainsi que la lanière, où la fibre se trouve encore adhérente au tissu parenchymateux et à des fragments d'écorce.

Pour isoler la fibre, une opération spéciale est nécessaire : au sortir du rouissage, on racle, à l'aide d'un couteau, les lanières obtenues ; on en fait ensuite des paquets qui sont mis à sécher au soleil. Les faisceaux de fibres ainsi préparées sont généralement sales et ternes ; ils adhèrent par groupes et portent de nombreux fragments d'écorce adhérents. Ces imperfections sont le plus souvent imputables à un rouissage insuffisant.

Après l'essai de culture indigène relaté plus haut, il fut fait des rouissages de durée variable, dont les résultats sont consignés ci-après.

Numéro de l'échantillon	Poids brut de tige sèche traîtée (en kg.)	Durée du rouissage	Poids de la- nière ou filasse obte- nu (en kg.)	Rendement en lanière ou en filasse	Poids de lanière ou de filasse rap- porté à l'hectare pour 8485 kg. de matière sèche (en kg.)
1	127	5 jours	36	28,3 ⁰ / ₀	2404
2	120	5 »	37	30,8 »	2615
5	1745	5 »	450	25,5 »	2163
6	1750	8 »	432	24,7 »	2094
8	870	12 »	180	20,7 »	1754
9	1765	15 »	364	20,6 »	1752
10	2045	18 »	317	15,5 »	1315

} lanières.

} fibres.

Les n^{os} 1, 2, 5 représentent les lanières telles que les préparent et les utilisent les indigènes, après 5 jours de rouissage. Le n^o 6 est encore une lanière, mais mieux défibrée. Les n^{os} 8 et 9 représentent des filasses bien préparées, avec un temps normal de rouissage, et le pourcentage que l'on obtient habituellement dans ces conditions. Le n^o 10 se rapporte à un rouissage excessif qui a occasionné un déchet élevé. Il faut noter que l'opération a été faite en janvier, époque la plus froide, et qu'on obtient souvent en trois jours la lanière habituelle. Des essais variés de rouissage ont été conduits dans le Niger, en eau courante, d'où il semble ressortir qu'un bon rouissage ne peut s'obtenir avant douze à quinze jours; mais faute d'indications précises sur la température, on ne peut en tirer aucune conclusion. Sur le Sénégal, en eau dormante et en saison chaude, on a obtenu un rouissage suffisant en 8 jours. Et il n'est pas douteux qu'en fosses ou en routoirs maçonnés, où la température s'élève rapidement et où l'eau n'est pas renouvelée, l'opération serait terminée dans ce laps de temps.

Toute exploitation d'Hibiscus devra organiser métho-

diquement son rouissage, en bassins faciles à alimenter et à vider de matière à rouir et d'eau.

L'exploitant établira son expérience personnelle en s'inspirant des principes généraux du rouissage.

1° Les microbes du rouissage sont des microbes anaérobies et aérobies; de ce fait le travail est plus actif en surface. Il faut donc retourner les bottes dans le routoir si elles sont placées à plat, ou mieux avoir des bassins profonds où les bottes sont placées verticalement la tête en bas, les talons des tiges plus longs à rouir à la partie supérieure. On comprend l'intérêt qu'il y a à obtenir des tiges fines et régulières comme les produisent les semis serrés.

2° Le travail des microbes dégage de la chaleur. Il y aura lieu de suivre attentivement la température des bassins et de relier ces observations au temps et au degré de rouissage. On peut admettre, d'après les températures des eaux qui ont servi en Afrique aux essais de rouissage, que la température des bassins ne doit pas descendre au-dessous de 25°-30° C., sous peine de ralentir sensiblement l'opération.

3° L'action des microbes consiste en un dégommage qui dissocie les tissus de l'écorce et du liber et dégage les faisceaux de fibres libériennes du parenchyme qui les relie. Poussée trop loin, elle provoque une dissociation des faisceaux eux-mêmes qui se séparent en fragments, ou se rompent sous une faible traction. L'opération devra être arrêtée lorsque les faisceaux se montrent dissociés et que les débris d'écorce partent facilement à la main.

4° Les matières résiduelles provenant du dégommage et déposées au fond des bassins peuvent, lorsqu'elles y forment un lit épais, contrarier le rouissage et amener une fermentation putride qu'il faut éviter. Les bassins devront par suite être nettoyés assez fréquemment.

Le rouissage terminé, les bottes seront lavées à grande eau et mises à sécher. La dessiccation naturelle semble, dans la plus grande partie des régions tropicales, être le procédé le plus simple. Quant au lavage, qui doit être énergique, on pourra y procéder à l'aide d'un violent jet d'eau ou en faisant usage de la laveuse-essoreuse de Feuillette.

L'Hibiscus roui et séché peut être traité ensuite comme le lin ou le chanvre. Broyé entre des cylindres cannelés, battu pour l'élimination de ce qui reste de chènevotte et raclé, il donne une filasse sans défauts. En petite exploitation, on pourrait se servir des outils de la petite culture : le broyeur pour briser les tiges, l'écan-gue.

Nature et valeur de la filasse. — Heim a étudié la filasse d'*H. cannabinus*; la figure 41 A montre la place des faisceaux fi-breux, dans le liber, groupés en cercles concentriques et séparés par des rayons médul-laires secondaires.

« Les fibres elles-mêmes sont tantôt courtes (1000 à 1025 μ) à section polygona-

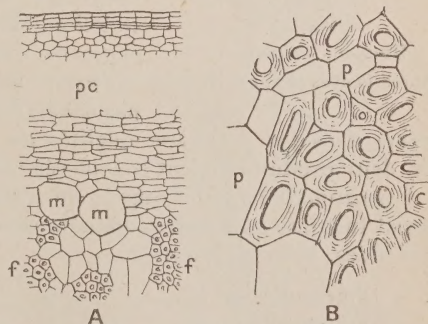


Fig. 41. — HIBISCUS CANNABINUS.
(d'après Heim.)

(A. Coupe : pc, parenchyme cortical; m, cellules à mucilage; f, faisceaux de fibres. — B, détail d'un paquet fibreux; p, petit rayon).

assez régulier (18 à 32 μ) et présentant des encoches à ondulation correspondant à un engrenage avec des cel-

lules de rayons médullaires (fig. 42); elles se terminent la plupart en pointe mousse. »

La filasse d'*Hibiscus cannabinus* bien préparée et brossée est blanc jaunâtre, lustrée, résistante, d'une

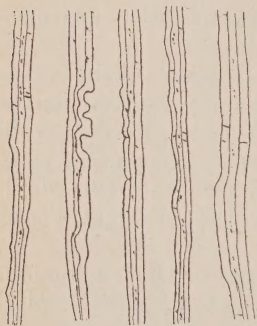


Fig. 42.

HIBISCUS CANNABINUS.

Fibres isolées (d'après Heim).

longueur moyenne de 1 m. 80 à 2 m. 20. Elle est employée et vendue, dans l'Inde, pour les mêmes usages et le même prix que le jute. On l'importe en Angleterre sous le nom de jute de Bimlipatam ou mélangée à des jutes de toute provenance. C'est une enquête menée dans l'Inde pour rechercher et réprimer les fraudes dont le jute était l'objet qui amena cette constatation. Mais, à la demande expresse des industriels et courtiers, ce mélange ne fut pas considéré comme fraude,

même dans les premières qualités de jute, tellement les deux produits étaient considérés comme similaires.

Les estimations faites auprès du commerce par l'Imperial Institute de Londres donnèrent pour les produits des Indes, avant la guerre :

Fibres de 1 m. 50.	500 à 525 francs
Fibres de 1 m. 80.	425 à 900 »

Ces prix s'entendent le jute étant à 500 francs la tonne, prix du terme — le jute commun à 275-300 francs et le jute bonne qualité à 650-675 francs.

D'après le professeur von Itensen de Delft, cette filasse se place entre le jute de Dacca et celui de Perugungi, mais leur est supérieure comme finesse.

En terminant, signalons que la chénevote, qui est un résidu de la culture, peut donner par les procédés habituels 40 % d'une excellente pâte de cellulose.

SIDA — ABUTILON — URENA

Sida rhombifolia. — Les *Sida* sont des arbrisseaux largement répandus dans les régions tropicales, aux feuilles simples ou lobées, de forme rhomboïdale, à la face inférieure couverte d'un duvet blanc. L'espèce principale, le *S. rhombifolia* se trouve dans l'Inde, en Australie, dans les deux Amériques, en Afrique. Elle a été cultivée aux États-Unis comme plante fourragère, et fournit une filasse analogue au jute, mais plus fine et plus brillante. Toutefois, il est peu probable qu'en grande culture son rendement atteigne celui du jute, ses tiges n'atteignant que la moitié de la longueur de ce dernier.

Abutilon avicennæ (fig. 43). — Se rencontre dans le Nord de l'Asie, dans le Sind et le Kashmir (Inde). Elle a été introduite vers



Fig. 43. — ABUTILON AVICENNÆ.

1870 aux États-Unis où elle se multiplie, depuis, avec une telle abondance qu'elle est devenue une plante pa-

rasite des cultures. C'est un arbrisseau annuel, de 2 m. 60 à 3 m. 20 de hauteur, que l'on cultive et traite comme le chanvre. Il exige des sols riches.



Fig. 44. — URENA LOBATA
(d'après Dodge.)

Abutilon indicum. — Originaire de l'Inde et cultivé à Maurice, très voisin du précédent, de même taille, aux feuilles cordiformes fortement duveteuses sur les deux faces, à fleurs petites et jaunes. Ces deux espèces fournissent une filasse blanche, brillante et tenace employée pour la fabrication de ficelles et cordes.

Urena lobata. — Les *Urena* sont de petits arbrisseaux, distribués dans toutes les contrées tropicales.

L'*Urena lobata* (fig. 44) fournit une filasse blanche, fine et forte, considérée comme un bon substitut du chanvre pour la fabrication des ficelles, des sacs et des cordages.

Son extraction est aisée.

SUNN

(*Crotalaria juncea*. L.)

Habitat. Caractères. — De nombreuses espèces de crotalaires sont utilisées pour leur fibre; mais la seule donnant lieu à une production importante est le *C. juncea* (fig. 45) et sa sous-espèce ou variété *C. tenuifolia*.

Le *sunn* est cultivé dans toute l'Asie méridionale, les îles de la Sonde, dans le N.-O. de l'Inde. Sa fibre est connue sous le nom de *chanvre indien* ou *chanvre de Madras*.

C'est un petit arbrisseau annuel, de 2 à 3 mètres de hauteur, pourvu de branches minces et cannelées, à feuilles ovales, étroites, couvertes sur les deux faces de poils bruns et soyeux. Les fleurs, jaunes et à calice velu, sont groupées en grappes latérales ou terminales. La gousse, de 2 à 3 centimètres de long, est sessile, soyeuse et renferme une douzaine de petites graines.



Fig. 45. — CROTALARIA JUNCEA.

Culture. — Les conditions de la culture sont sensiblement les mêmes que celles du jute et de l'*Hibiscus*. Toutefois le Sunn paraît moins exigeant sur la richesse du sol : il préfère les sols légers et vient mal sur les argiles.

La préparation du terrain est généralement sommaire. Le sémis se fait au début des pluies, très serré, à la volée ou en lignes distantes de 15 à 20 centimètres, les plantes étant maintenues sur les lignes à 7 ou 8 centimètres. On emploie en moyenne de 80 à 100 kg. de semence par hectare.

La floraison se fait vers le deuxième mois et la maturation des gousses au quatrième. La coupe se fait entre ces deux époques ; la filasse obtenue à la floraison est plus fine, mais le rendement en est moins élevé.

La récolte se fait par arrachage ou par coupe. La dessiccation et le rouissage immédiat après la coupe se font comme pour le jute.

Toutefois le rouissage s'effectue rapidement, en deux ou trois jours.

Le rendement des cultures paraît faible. Dodge donne le chiffre de 700 kg. de filasse par hectare.

La filasse obtenue, bien préparée, se classe entre le jute et le chanvre (fig. 46). Elle a sur le premier l'avantage de ne pas se rompre aussi facilement ; aussi four-

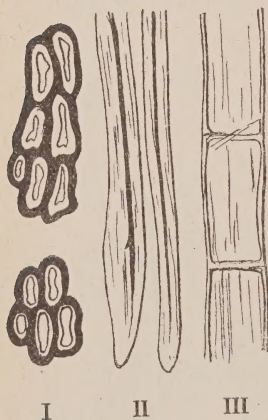


Fig. 46.

FIBRES SCLÉREUSES DE SUNN.

I. Coupe transversale d'un faisceau ; II. Extrémité des fibres ; III. Fibre vue en long (d'après Höhnelt.)

nit-elle des cordages plus solides. Elle sert aussi à fabriquer des tissus grossiers, des sacs.

PHORMIUM

(*Phormium tenax* Forst, et *Ph. Cookianum* Lej.)

Habitat. Caractères. — Les *Phormium* sont des Liliacées originaires de la Nouvelle-Zélande, dont deux espèces sont utilisées pour leur fibre : le *Ph. Cookianum*, le plus petit, et le *Ph. tenax*, le plus répandu et le plus vigoureux. On les trouve aussi aux îles Norfolk et dans certaines parties de l'Australie. En Californie il en existe des cultures importantes.

Ce sont des plantes herbacées, vivaces, à forte souche rhizomateuse, portant un faisceau de feuilles distiques, dures, de 1 m. 20 à 1 m. 80 de long chez les variétés à grand développement, et moitié moindre chez les autres. La souche forme tous les trois ans une hampe florale qui, à maturité, se couvre de capsules triangulaires, renfermant des graines plates d'un noir brillant.

Culture. — Le *Phormium*, de par son origine, n'est pas une plante des Tropiques; il prospère dans les régions tempérées. Quoique n'étant pas exigeant sous le rapport du climat, il préfère les régions marines et ne végète pas convenablement avec une chute annuelle de pluies inférieure à 30 centimètres, sans irrigation. Il vient sur presque tous les terrains, mais il préfère les sols légers et riches, les alluvions notamment, à l'abri du vent. Les bons sols argileux, pas trop humides, les marais bien drainés, fournissent aussi de belles cultures.

On le multiplie le plus communément à l'aide de fragments de rhizomes que l'on plante en sol préparé, en lignes espacées de 1 m. 20 à 1 m. 50 et à 0 m. 90 ou

1 m. sur les lignes. Mais si le sol est riche, l'espacement devra être augmenté, notamment entre les lignes, afin de faciliter la récolte. On ne dépassera pas alors la densité de 5000 pieds par hectare.

C'est à la troisième année que les feuilles sont mûres. Elles sont alors complètement développées et fermes. Spon indique qu'avec une plantation de 5000 pieds par hectare, on peut par une coupe totale obtenir 250 000 feuilles, pesant, séchées au soleil, 25 tonnes et produisant 3750 kg. de fibres. Mais si on ne coupe que les feuilles extérieures, bien mûres, ce qui est le cas en culture normale, le poids des feuilles tombe à 10 tonnes et le rendement en fibre à 1400 kg.

On admet qu'il faut de 5 à 7 tonnes de feuilles fraîches pour obtenir une tonne de fibres.

Par contre, Salesbury admet un rendement de 700 kg. de fibres par hectare.

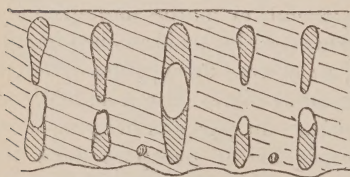


Fig. 47. — PHORMIUM TENAX
(coupe de feuille.)

Les parties grises sont les faisceaux
fibreuse (d'après Lecomte.)

La préparation de la fibre est simple. Les naturels après avoir enlevé les deux côtes de la feuille, la partagent en quatre lanières qu'ils disposent dans le même sens, en paquets qui sont mis à digérer pendant 5 heures dans une eau savonneuse bouillante. Les lanières sont ensuite rincées et tordues et mises à sécher à l'ombre.

Les colons utilisent des machines qui, par des organes batteurs, enlèvent l'épiderme des feuilles. Les fibres sont ensuite fortement rincées à grande eau et mises à sécher et à blanchir au soleil.

Nature et usages de la fibre. — Ce travail de préparation, relativement simple, se comprend lorsqu'on connaît la structure de la feuille (fig. 47), formée de faisceaux de fibres sclérifiées, purs ou accompagnant les faisceaux libéroligneux, disposés en bandes verticales dans un parenchyme homogène, mou. La feuille se débite ainsi très aisément en lanières dont le dégompage devient facile.

Ces faisceaux donnent une filasse souple, brillante, aussi résistante que le chanvre et le lin, mais cassante comme toutes celles formées de fibres lignifiées. Elle peut remplir tous les emplois de l'abaca : cordages, toiles à voile et d'emballage, nattes, etc.

SANSEVIÈRES

Habitat. Caractères. — Les sansevières sont des Liliacées répandues dans les régions tropicales des deux hémisphères et, plus spécialement, en Afrique où il en existe un grand nombre d'espèces, dans l'Inde et en Malaisie.

La tige forme une souche épaisse, rhizomateuse, développant des drageons chez certaines espèces, et portant un faisceau de feuilles engainantes, épaisses et charnues, de forme variable. Gürke a établi une classification des sansevières d'après cette forme qui va de la lame plate et mince, comme chez les *S. guineensis* et *longifolia*, au cylindre, comme chez les *S. cylindrica* et *sulcata*.

L'inflorescence est formée par une petite hampe portant des grappes simples ou composées.

Les principales espèces sont (fig. 48) :

Sanseviera longiflora Sims. — A feuilles plates, sans cannelures longitudinales, inflorescence compacte,

courte. Elle fournit le *chanvre de Floride*, mais est originaire de l'Afrique équatoriale. Elle se distingue de sa congénère, *S. guineensis*, très voisine, par la forme de l'inflorescence et par ses fleurs très grandes, atteignant 8 à 10 centimètres de longueur.

Sansevieria guineensis L. — A feuilles plates, tachetées, à bordure rouge, sans cannelures; inflores-

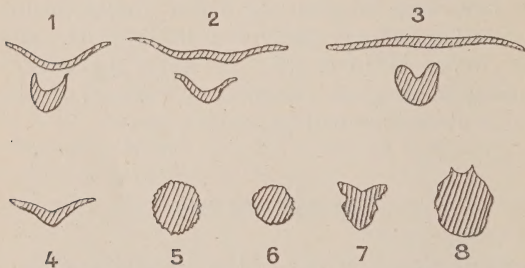


Fig. 48. — DIVERSES ESPÈCES DE SANSEVIÈRES
(coupes transversales de feuilles.) (D'après Gürke.)

(1. *S. guineensis*; 2, *S. longiflora*; 3. *S. thyrsifolia*; 4. *S. zeylanica*;
5, *S. cylindrica*; 6. *S. sulcata*; 7. *S. Ehrenbergii*; 8. *S. Stukyi*.)

cence lâche, longue, de forme cylindrique, fleurs de 2,5 à 5 centimètres de longueur.

Espèce originaire de la côte de Guinée, mais que l'on trouve également sur la côte orientale d'Afrique, en Abyssinie, à Maurice et dans l'Amérique centrale. A été très largement répandue. C'est une des meilleures espèces pour la production des fibres.

Sansevieria zeylanica Wild. — A feuilles plates, tachetées et bordées de rouge, à section basilaire en demi-cercle, avec une pointe de chaque côté. Inflorescence en grappe lâche, longue; fleurs de 2,5 à 5 centimètres de longueur.

Espèce originaire de Ceylan et plus ou moins cultivée; une des plus anciennement connues.

Sansevieria cylindrica Boj. — Espèce aisément reconnaissable par ses feuilles munies de stries longitudinales et à section presque circulaire. L'inflorescence est une grappe simple. Elle est originaire du Sud-Africain (Angola à Zanzibar) et fournit une fibre de premier ordre.

Exploitation. — Les sansevières se rencontrent, à l'état spontané, sur toutes sortes de terrains : le *S. Ehrenbergii* du Somaliland vit sur des sols arides, mais la plupart ne végètent bien qu'en sols forestiers frais ou légèrement humides.

On n'a guère jusqu'ici exploité que les peuplements spontanés de sansevières, et il n'est pas établi qu'une plantation régulière, malgré la facilité d'exploitation, la précocité de certaines espèces et la grande valeur de la fibre, soit profitable.

La multiplication se fait aisément. Pour les espèces *S. guineensis*, *zeylanica*, *longiflora* qui forment des drageons (fig. 49), on opère comme pour le Sisal. Les drageons sont mis en pépinière jusqu'à enracinement et plantés. On peut encore sectionner les rhizomes en fragments de 5 à 6 centimètres, pourvus d'un bourgeon, ou même les souches et les faire enraciner en sol léger maintenu légèrement humide.

Pour le *S. cylindrica*, il faut employer le bouturage de feuilles, également pratique pour les autres espèces. Les feuilles sont fragmentées par morceaux de 8 à 10 centimètres que l'on laisse ressuyer quelques jours et que l'on met à l'enracinement comme ci-dessus.

La plantation en sol riche sera établie à 0 m. 90 en tous sens, sauf pour le *S. cylindrica* pour lequel on adoptera la distance de 0 m. 60.

L'exploitation des feuilles peut être commencée à

partir de la deuxième année, si la végétation est puissante et pour le *S. longiflora* qui paraît plus précoce. Mais, dans bien des cas, elle ne se fera qu'à la troisième année.

On compte ensuite une coupe tous les ans, exceptionnellement deux. Le sol se trouve rapidement envahi



Fig. 49. — MULTIPLICATION PAR DRAGEON DU *S. ZEYLANICA*.

par les drageons, et la végétation devient si dense qu'il est impossible de faire les travaux ordinaires de nettoyage et d'ameublement superficiel.

On possède fort peu d'observations de rendement. La richesse du sol dont dépend la longueur des feuilles (0 m. 70 à 2 mètres), et la possibilité de faire deux coupes en sont les deux facteurs essentiels.

Roxburgh indique 1800 kg. par hectare de fibre sèche, pour une coupe annuelle.

La teneur de la feuille en fibre est aussi variable. Elle est très faible dans le *S. Roxburghiana* : 1,1 $\frac{0}{0}$. Dodge cite 1,6 $\frac{0}{0}$ pour des cultures de *S. longiflora* qu'il a observées en Floride.

Beauverie indique un rendement industriel de 3 $\frac{0}{0}$ avec le *S. Ehrenbergii*, en Abyssinie.

La défibration se fait comme pour le Sisal, avec les mêmes machines ou des machines plus spécialement adaptées.

Nature et usages de la fibre. — Les faisceaux fibreux des Sansevières se rencontrent dans le parenchyme de la feuille, soit à l'état isolé et pur, soit recouvrant comme une calotte, et du côté du liber seulement, les faisceaux libéroligneux. Aussi, après le traitement industriel, il ne subsiste plus en général que les faisceaux de fibres scléreuses, les faisceaux conducteurs du liber et du bois ayant disparu.

La filasse obtenue mesure de 0 m. 80 à 1 m. 20 en moyenne; celle du *S. longiflora* est une des plus longues. Elle est analogue à celles d'Abaca ou de Sisal comme brillant et résistance.

Elle sert aux mêmes usages : cordes et cordages, tissus grossiers.

AGAVES

Le genre *Agave*, de la famille des Amaryllidacées, fournit un nombre considérable d'espèces textiles, habitant principalement le Mexique, l'Amérique centrale et l'Amérique du Sud.

Ce sont des plantes formées d'un faisceau de feuilles raides, en lame plus ou moins épaisse, à pointe acérée et bordées de piquants droits ou recourbés selon les

espèces. Ces feuilles sont formées d'un tissu celluleux, gorgé d'eau acide, et dans lequel sont noyées des faisceaux de longues fibres que l'on sépare par un battage énergique qui désagrège le tissu celluleux de la feuille et que l'on fait suivre d'un lavage.

Lorsque la plante arrive au terme de sa vie, elle émet au centre une hampe florifère chargée d'un grand nombre de fleurs en clochette et sur laquelle se développent des bourgeons charnus appelés *bulbilles*. Ces bulbilles mis en terre se développent et donnent un nouvel agave.

Les agaves peuvent également se reproduire à l'aide des rejets ou drageons émis près du pied, et qui végètent à la façon d'un rhizome multiple donnant un grand nombre de jeunes plants tout autour du pied-mère.

Ces jeunes plants peuvent être séparés et mis en place.

Beaucoup d'espèces d'agaves sont utilisées dans l'ornementation; d'autres fournissent des produits comestibles, comme l'*Agave salmiana* Otto, dont la sève fermentée produit le pulque, vin national du Mexique et une eau-de-vie : le *mescal*.

Parmi celles utilisées pour la fibre, les principales sont, de gauche à droite, sur la figure 50 :

Agave americana Linné, qui fournit le *pite*.

Agave rigida elongata Perrine, qui fournit le *henequen*.

Agave rigida sisalana Perrine, qui fournit le *sisal*.

Agave heteracantha Zuccarini, qui fournit l'*ixtle* ou *crin de Tampico*.

Agave americana. — Appelé aussi du nom générique de Maguey, cet agave fournit la fibre appelée *pite* ou *aloës*.

Il est originaire de l'Amérique tropicale; employé dans toutes les régions chaudes en ornementation, et au Mexique, dans l'Inde et aux Antilles pour sa fibre.

La plante fleurit entre l'âge de 12 et 20 ans, elle est très vigoureuse et d'un grand développement, de pro-

pagation facile par drageons ou par bubilles, et très rustique, poussant sur des sols pauvres et secs.

Elle porte en moyenne de 30 à 40 feuilles de 2 mètres à 2 m. 80 de long, bordées de dents deltoïdes, et terminées par une longue épine brune, rendant une proportion de fibre de 1 à 1,5 %.

La fibre est formée de filaments de 1 à 2 mètres de long, blancs, brillants, fournissant des cordes plus résistantes que celles de coir ou de jute.

La préparation de la fibre est toutefois gênée par l'épaisseur de la feuille qui demande préalablement à être coupée ou broyée. Plante sans intérêt pour la grande culture.

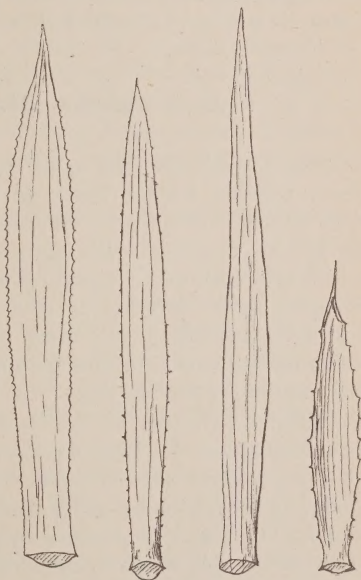


Fig. 50. — FORMES TYPES DE DIVERSES ESPÈCES D'AGAVE.

Agave heteracantha. — C'est le *Lechuguilla*, donnant la fibre connue sous le nom de *Ixtle* ou *chanvre de Tampico*. Plante de faible développement, dont les feuilles ont en moyenne 50 centimètres de longueur sur 3 à 5 de large, garnies d'épines brunes rapprochées et d'une épine terminale droite.

On le trouve principalement au Mexique, dans le Sud

du Texas et de la Californie. Les feuilles fournissent environ 7 % de fibres longues de 30 à 50 centimètres, rudes au toucher, raides, mais flexibles, employées dans la fabrication des brosses, matelas, tapis, ficelle et cordage communs, sous le nom de *crin de Tampico*, du nom de son port d'exportation.

AGAVE RIGIDA SISALANA

L'espèce originelle de l'*Agave rigida* est le *henequen blanco*, appelée ainsi à cause de la couleur vert blanchâtre de ses feuilles qui sont épineuses. On la désigne sous le nom d'*Agave rigida elongata* pour la distinguer de sa forme culturale : *Agave rigida sisalana*, qui est le *henequen verde*, appelée ainsi à cause de la couleur verte de ses feuilles qui sont inermes. Cette forme inerme est le *Sisal*, du nom du port du Yucatan qui en a le premier exporté la fibre.

Le Sisal a été introduit en Floride par le Dr Perrine, en 1836, puis aux îles Bahamas en 1845 par le Dr Nesbit. Il a été propagé ensuite dans toutes les parties du monde, principalement au Mozambique et en Afrique occidentale où de grandes plantations ont été établies.

Les fibres des deux variétés sont le plus souvent vendues sans distinction sous le nom de sisal, sans différence de prix.

EXIGENCES CULTURALES

Climat. — Le Sisal exige un climat nettement tropical, comportant une saison des pluies marquée pendant laquelle il forme ses feuilles et une saison sèche qui en permet la maturation et une exploitation facile. La chute moyenne des pluies peut varier de 60 centi-

mètres à 1 m. 50. Ces conditions se rencontrent dans une proportion très étendue de l'Afrique tropicale. La plante qui se plaît à un climat marin (Bahamas, Hawaï) s'accommode fort bien d'un climat continental. C'est le cas pour les plantations du Haut-Sénégal et du Niger situées à 600 et 800 km. de la côte.

L'abondance des pluies ainsi que le manque d'une saison sèche très marquée développent le tissu parenchymateux de la feuille et le gorgent d'eau; le poids de la feuille est plus élevé mais le rendement en fibres plus faible. La plante montre aussi une tendance à bulbiller plus tôt.

Sol. — Au Yucatan, qui est un immense banc de calcaire madréporique, récemment soulevé et recouvert d'une mince couche de terre végétale, en Floride, aux îles Bahamas, on établit les plantations sur sols graveleux, caillouteux, même rocheux par places; les sols alluviaux riches sont considérés comme défavorables.

En Afrique occidentale, les plantations de Dar Salam et de Koulicoro sont situées sur les bord du Sénégal et du Niger, en sol de limon léger, de nature silico-argileuse, surélevés au-dessus du niveau des crues; le sisal y pousse uniformément bien et y donne des rendements identiques à ceux observés en Amérique. Par contre il craint les terres argileuses, les bas fonds, les emplacements de termitière. Il est très sensible à la stagnation de l'eau et disparaît en huit à dix jours. Les terres humifères un peu compactes lui conviennent, à la condition qu'elles se ressuient rapidement. En terrain fertile il se développe plus rapidement et bulbille plus tôt, et inversement en terrain pauvre.

On peut estimer que, sur défrichement forestier, des sols alluviaux analogues à ceux des vallées du Sénégal et du Niger porteraient une sisaleraie pendant une vingtaine d'années sans épuisement, surtout si on peut

y entretenir un cheptel suffisant de bovidés — environ un bœuf par deux hectares — qui s'entretient sur la plantation en même temps qu'il la nettoie gratuitement.

L'expérience acquise au Zambèse confirme la possibilité de cultiver le Sisal sur des alluvions sablonneuses et bien drainées. Mais d'une manière générale on évite ces formations, ce qui semble indiquer que les argiles y dominent. La préférence va aux sols de forêt nouvellement défrichés, graveleux ou caillouteux et profonds. Les sols de granit même rocheux y donnent, s'ils sont d'une fertilité suffisante, un Sisal splendide. M. Héron met en garde les planteurs contre les sols appauvris, notamment les anciens terrains de culture indigènes, particulièrement ceux ayant porté des cultures continues de Maïs et de Manioc. Le Sisal y reste rabougri, à feuilles jaunâtres et ne fournit qu'un faible rendement en fibres.

CULTURE

Défrichement. — Le défrichement doit être complet. Le Sisal fuit l'ombre. En Afrique orientale, la préparation du terrain était évaluée à 125 francs par hectare au maximum en 1910-1917, la trouaison et la plantation à 25 francs. Le sol est ensuite nettoyé, régulièrement quatre fois par an pendant trois ans, afin de ne pas retarder l'époque de la coupe et d'éviter les incendies.

Au Soudan, l'exécution de la plantation — déboisement, dessoudage, trouaison — revenaient, à la même époque, en moyenne à 100 francs l'hectare. Les frais de plantation et d'entretien revenaient ensuite à 40 francs par hectare et par an. Il n'a pas été constaté de maladies. Par contre les singes commettent de gros dégâts; saisissant le faisceau central des feuilles, ils le secouent violemment et l'arrachent pour manger le cœur. Une plante ainsi maltraitée perd une année de récolte et

ne reprend jamais sa vigueur primitive. Les feuilles s'abîment aux grands vents qui les entrechoquent et les jettent sur le faisceau central, produisant des stries. Le feu doit être évité soigneusement. Il dessèche les couronnes extérieures et les fait jaunir. On y pare à l'aide du pâturage; ces alluvions légères portent en effet, une fois nettoyées, d'excellentes pâtures formées de fines graminées.

Plantation. — Le Sisal peut se multiplier à l'aide des bulbilles que porte sa hampe florale et qui tombent à terre à maturité, ou par les rejets ou drageons (fig. 51) qui se forment en abondance autour de chaque pied. Les plantations sont généralement établies à l'aide de bulbilles, élevés en pépinières à 40 ou 50 centimètres d'intervalle et plantés vers l'âge de neuf mois. Il est en général recommandé de ne pas se servir de rejets développés sur des plantes d'un certain âge, pour la raison que leur bulbillaison se produit au même âge que chez la plante-mère. Des rejets fournis par des sisals âgés de trois ans, par exemple, seraient âgés de trois ans et bulbilleraient vers la troisième ou quatrième année, en même temps que les pieds géniteurs.

Cette théorie, unanimement admise, ne s'est pas vérifiée en Afrique occidentale. Dans la multiplication de plusieurs espèces d'agaves à l'aide de rejets, elle s'est trouvée contredite de façon permanente, et ne se vérifie que pour des rejets prélevés sur des pieds en bulbillaison ou sur le point de bulbiller, alors que ces rejets n'ont pas encore de système racinaire propre et vivent du pied-mère. Dans tous les autres cas, dès qu'ils se sont isolés, ils vivent d'après le cycle normal.

A Dar Salam, l'observation a montré qu'un planteur a intérêt à se servir de rejets. Les bulbilles ne sont en effet estimés assez fort pour la mise en place, qu'à l'âge de deux ans. Les rejets se forment en fin d'année; ils

sont coupés à l'hivernage suivant, soit vers 6-7 mois, et valent, comme force, des bulbilles de deux ans.

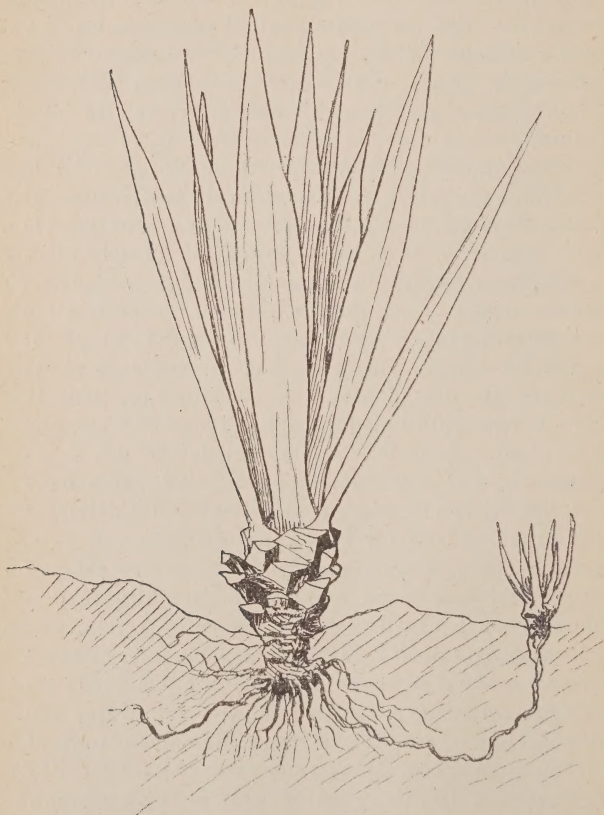


Fig. 51. — PIED DE SISAL (avec un drageon).

L'expérience y a montré, contrairement à la théorie admise, que les plantes issues de rejets bulbillent en

moyenne en même temps que celles issues de bulbilles. Une plantation faite en 1911, de 45 hectares de rejets, n'avait en février 1917 pas plus de 25 pieds en bulbil-laison, ce qui est insignifiant et faisait présager l'ex-tinction de la plantation en 1919.

Une plantation de 25 hectares faite en 1908, de bul-billes, était complètement épuisée en février 1915. Une autre de 90 hectares faite en 1910 était épuisée en février 1917. Dans une plantation de 30 hectares, à Diakandapé, de bulbilles également ayant deux ans de pépinières, faite en 1915, toutes les plantes possédaient des rejets en 1916, alors que dans une plantation de 80 hectares, au même lieu, faite à la même époque, de rejets, quelques plantes seulement de ci de là avaient des rejets, ce qui est le signe d'une végétation moins avancée.

Ces deux observations sont concordantes pour indi-quer que les plantes issues de rejets suivent la loi com-mune et que par le développement qu'elles ont, à la mise en place, elles peuvent permettre une année d'ex-ploitation de plus.

Par contre, à Koulicoro, une plantation comparative de quelques dizaines de pieds faite en 1909-1911, semble infirmer l'expérience de Dar Salam quant à la moindre précocité des plantes issues de rejet. Une autre planta-tion de quelques centaines de pieds, faite à 4×2 mètres en 1911, accusait en 1916, 6 pour 100 de pieds ayant bulbillé.

La plantation doit être faite dans des trous de 30 à 40 centimètres de côté, en enterrant les jeunes plantes au-dessus du bulbe, afin de leur permettre un enra-cinement puissant et de résister aux vents secs qui, sans cette précaution, en détruiraient un grand nombre dans les régions à climat continental.

Ecartement. — On plante généralement une sisa-

leraie en plein, c'est-à-dire à sa densité définitive. On l'exploite jusqu'à extinction, puis on la replante. Au Yucatan et à Bahama, on plante à 3 m. 30 entre les lignes et à 1 m. 80 sur les lignes, avec une densité moyenne de 1625 pieds par hectare. Certaines vieilles plantations étaient établies à 2 m. 70 $\times$ 1 m. 20 avec près de 3000 pieds à l'hectare; mais cette densité a dû être abandonnée par suite des difficultés du travail et des déchets occasionnés à l'époque des grands vents, sur les feuilles qui se heurtaient et se flétrissaient partiellement. Au Zambèze, l'écartement adopté est de 2 m. 50 $\times$ 2 mètres, donnant une densité de 2000 pieds à l'hectare.

Ce mode de plantation ne permet qu'une utilisation imparfaite du sol. Commencée à trois ans et demi et terminée à sept, elle comporte : trois ans sans rendement, trois ans de rendement plein mais décroissant, un an de rendement faible ou très faible.

Il semble, dans bien des cas, préférable d'adopter la culture continue. Pour cela, on plante en lignes espacées de 3 m. 70 et à 2 mètres sur les lignes, avec une densité de 1350 pieds à l'hectare. Le doublement de la plantation se fait après la première coupe de feuilles. Cette dernière se faisant après la quatrième saison des pluies à dater de la plantation, c'est au début de la cinquième qu'on plante dans les interlignes. Par ce procédé, la première plantation se trouvant épuisée par exemple à la septième année, l'année suivante, la nouvelle plantation est exploitable. On obtient ainsi un roulement continu sur les mêmes parcelles, ce qui permet de mieux utiliser les installations, decauvilles, usines, etc., et d'obtenir un rendement plus régulier.

Coupe. — La feuille est mûre lorsque son axe jaunit et qu'elle prend une teinte vert jaunâtre; elle quitte la verticale et s'infléchit vers le sol. C'est à ce moment que la fibre est la plus belle, qu'elle s'extrait le plus

facilement et se blanchit le mieux. Le rendement est aussi le plus élevé par suite de la moindre abondance des gommés et mucilages.

La coupe se fait en saison sèche, par sections de la plantation. Au début de la coupe, les feuilles sont gorgées d'eau et donnent un rendement moindre en fibres. A la fin de la saison sèche, au contraire, elles sont dures et exigent un aplatissage avant de passer au défibreur dont les couteaux, sans cette précaution, glisseraient sans les entamer. Au Zambèze, la teneur en fibre, au début de la coupe, est de 3,2 %, de 4,2 % au milieu et 3,6 % à la fin. La coupe commence à la fin de la troisième année; elle dure six mois, avec une teneur moyenne de 3,7 %.

La bonne dimension des feuilles est 1 m. 50; dans les feuilles très longues, la fibre est faible aux extrémités. Le rendement moyen pour quatre années de coupe est de une tonne et demie de fibres par hectare, soit 1 kg. 500 par pied. Le poids moyen des feuilles est de 320 grammes, ce qui est dû sans doute à la densité élevée de la plantation. On doit laisser une vingtaine de feuilles par pied.

Au Soudan, l'expérience a donné un rendement moyen de 1 kg. de fibre par pied soit 1000 à 2000 kg de fibre par hectare et par an, et une proportion de 4 % de fibre. Le poids moyen des feuilles est de 600 grammes. Dans la vallée du Niger cependant, la proportion moyenne de fibre ne dépasse pas quelquefois 3,2 %.

Au Yucatan et à Bahama, le Sisal est moins précoce et son exploitation ne se fait qu'entre trois ans et demi et quatre ans.

La durée de la plante est sensiblement la même, le nombre moyen de coupes également; les feuilles sont plus lourdes (700 gr. en moyenne), mais leur nombre est moins élevé (30 à 35). On compte qu'une plantation

faite à la densité de 1625 pieds par hectare fournit une production moyenne de 1400 kilogrammes de fibres sèches, soit 0 kg. 860 par pied, avec un rendement industriel de 3,6 à 3,7 %.

La durée moyenne d'une plantation est de 7 ans au Zambèze, en Afrique occidentale, à Havaï; elle est de 7 à 9 ans à Bahamas et au Yucatan.

PRÉPARATION ET USAGES DE LA FIBRE

Les feuilles coupées sont mises en paquet et portées par charrettes ou decauvilles au défibrage qui doit se faire dans les 20 heures, sinon la coupure s'oxyde et tache les fibres, ce qui en diminue la valeur. Dans la pratique, on renonce de plus en plus au défibrage par des machines dispersées dans la plantation. On a tout intérêt à grouper le travail dans une usine centrale, édifiée si possible au bord d'un cours d'eau.

Le mode le plus simple de préparation consiste à briser la feuille placée sur une planche lisse, en la frappant à l'aide d'un maillet, en la raclant énergiquement à l'aide d'un racloir qui enlève le tissu celluleux, et en la lavant.

Le premier appareil qui a permis de faire mécaniquement cette opération est le Raspador du Yucatan (fig. 52). Sur un solide bâti en bois, est monté un volant A, à large jante, pourvue de lames de cuivre à tranchant émoussé *a*, qui tourne rapidement dans un contre-batteur B, placé à faible distance. La feuille d'Agave est introduite entre les deux, à la main, et se trouve à la fois battue et grattée par les lames ou *battes*. Ses fibres se trouvent libérées par un double passage qui nettoie les deux extrémités de la feuille.

Une manette C et une pédale D permettent de rap-

procher ou d'éloigner le contre-batteur et, par suite, d'obtenir une action plus ou moins énergique.

Ce défibreux était, au début, actionné à la main. Il le fut ensuite par moteur; puis on y apporta des amélio-

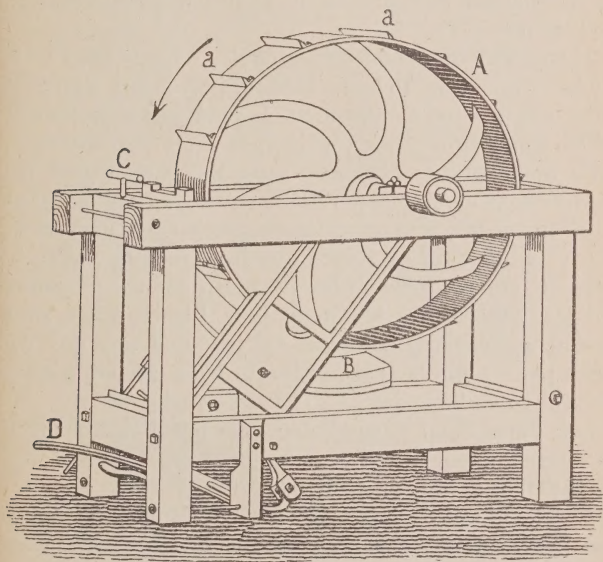


Fig. 52. — RASPADOR MEXICAIN.

lations, notamment, sur la partie antérieure de la machine, une table d'alimentation qui facilite la présentation de la feuille et évite les accidents. Puis on construisit de grandes machines qui accomplissent le défibrage automatiquement et d'une façon parfaite. L'essentiel est en effet d'obtenir un nettoyage complet de la fibre sans que les batteurs n'en entraînent ou n'en brisent une grande quantité qui vont au déchet.

En pratique, dès que la superficie de la plantation dépasse 400 hectares, on a intérêt à éliminer les batteries de raspadors et à utiliser une défibreuse automatique à grand travail. Une de ces machines est habituellement de force à travailler la production de 400 hectares.

Il en existe de nombreux modèles : Thebaud, Fodd, Todd, Finingan, Prieto, Bøken, etc., qui diffèrent entre eux par le groupement des pièces travaillantes. Elles sont formées, en principe, d'un alimentateur, toile tournante ou chaînes sans fin, sur lequel les feuilles sont déposées parallèlement. Les feuilles sont ainsi amenées à un jeu d'engrenages ou de roues dentées et de chaînes en cuivre qui les saisissent vers le tiers de leur longueur et les passent dans un raspador qui les défibre sur les deux tiers libres. Elles sont ensuite amenées dans un second jeu analogue qui les saisit par les fibres et les présente à un second raspador qui travaille le tiers de la feuille resté entier.

Les fibres sont ensuite déposées parallèlement sur un évacuateur qui les livre à un ouvrier.

Le défibrage fournit trois produits :

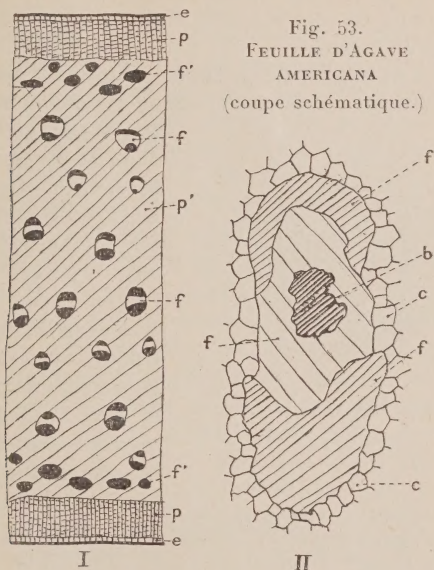
1^o Les fibres de longueur normale qui sont livrées par l'évacuateur, tout imprégnées du suc acide des feuilles.

Il faut les laver immédiatement à l'eau claire pour empêcher ce suc acide d'en altérer la couleur et la solidité. Cette opération se fait dans de grands bassins en maçonnerie où les paquets de fibre sont soigneusement rincés.

On les passe ensuite, pour les peigner et les lustrer, dans les brosses rotatives en piassava qui les livrent prêtes à être pressées et emballées.

Le pressage se fait dans des presses hydrauliques analogues à celles employées pour le coton.

2° Les fibres courtes provenant de la base des feuilles, et celles cassées, formant le déchet du lavage



I. *e*, épiderme; *p*, tissu en palissade; *p'*, parenchyme; *f*, faisceau fibro-vasculaire; *f'*, faisceau scléreux).

II. Détail d'un faisceau. (*f*, fibres; *b*, bois; *l*, liber; *c*, parenchyme. (D'après Beauverie.)

et du brossage. Elles sont employées dans l'industrie pour la fabrication d'un crin végétal.

3° La pulpe pâteuse formant le résidu de fabrication. Elle renferme, lorsque la machine ne fait pas un excellent travail, des fragments de fibre que l'on peut séparer et utiliser pour la fabrication du papier. La pulpe elle-même qui renferme de 7 à 8 % de potasse peut

être, après avoir été neutralisée par de la chaux, employée comme engrais.

Au Soudan on estimait avant 1914 le prix de revient d'une tonne de sisal à 300 francs; au Zambèze on comptait 350 francs.

Nature et usages de la fibre. — Les faisceaux fibreux qui constituent ce qu'on appelle communément la fibre

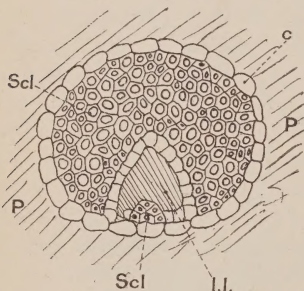


Fig. 54.

FAISCEAU FIBRO-VASCULAIRE
D'AGAVE SISALANA. (Coupe).

(P, parenchyme; c, cellules à amidon; Scl, sclérenchyme; I, I, liber et bois.) (D'après Beauverie.)

de sisal, sont noyés dans le parenchyme de la feuille. Comme le montre la coupe de l'*Agave americana* (fig. 53), ils sont de deux sortes : ce sont des faisceaux de fibres sclérifiées, situés près de la surface de la feuille et des faisceaux analogues englobant les faisceaux libéro-ligneux (fig. 54). Ces fibres servent principalement à la fabrication des cordages blancs. Elles

viennent, pour la dureté et la résistance, immédiatement après l'abaca avec lequel on l'emploie souvent en mélange.

Elles sont en outre employées pour la fabrication de hamacs, de toiles grossières, de stores, tapis, etc.

Les déchets de broissage servent en remplacement du crin pour le rembourrage de coussins et aussi pour la fabrication d'une excellente pâte à papier.

AGAVE RIGIDA ELONGATA

Le Henequen blanc, délaissé pour le sisal, possède de remarquables qualités de rusticité. Il pousse bien dans toutes sortes de terrains, depuis les sols secs et poudreux jusqu'aux sols argileux et accidentellement humides où le Sisal disparaît en quelques jours.

Il est plus vigoureux; ses feuilles, épineuses, sont plus longues et plus régulières que celles du Sisal, plus rigides. Son rendement en fibre est analogue ou légèrement supérieur à celui du Sisal. La fibre, un peu plus rude et moins fine, a la même valeur.

C'est une espèce intéressante pour les sols où la culture du Sisal est aléatoire. Elle nécessite quelques précautions pour la cueillette des feuilles (ganter les ouvriers) ainsi que pour le passage au raspador (avec un couteau, enlever la double rangée d'épines).

AGAVE DIVERS

Agave cantala. Roxb. — Est une espèce qui se rencontre au Mexique et qui s'est largement répandue dans l'Inde où elle est quelquefois exploitée par les indigènes. A feuilles vertes, épaisses et coriaces, à dents marginales crochues et pointe terminale; longueur moyenne : 1 mètre.

Donne une belle fibre blanche, un peu courte par comparaison avec le sisal, mais un rendement très faible (1,7 à 2,6 % d'après Hautefeuille).

Zapupe. — Ce groupe comprend un certain nombre d'espèces mexicaines qui ont été recommandées par une grande précocité, une longévité plus grande que celle

de l'*Agave rigida* et un plus grand rendement de fibre par pied.

Les feuilles, vertes et très longues, épineuses, souples et se coudant rapidement sont en effet beaucoup plus nombreuses. Mais la proportion de fibre qu'elles contiennent est faible : Hautefeuille indique 1,65 % pour le Tonkin; en Afrique occidentale elle atteint 2 %.

Elles nécessitent d'ailleurs une défibreuse spéciale.

Fourcroya gigantea. — Est largement répandu dans les régions tropicales à climat chaud et humide. Il a été cultivé autrefois à la Réunion et à Maurice. La plante est très vigoureuse.

Les feuilles, épineuses, atteignent 2 mètres ou 2 m. 50 de long et de 12 à 17 centimètres de large; leur parenchyme broyé dégage une odeur désagréable, ce qui lui a fait donner le nom d'*Agave foetida*; le suc en est très corrosif. Il a donné une race inerme.

Le *Fourcroya* n'est pas exigeant sur la nature du sol; mais il ne se développe vraiment bien que dans les terres fertiles plus ou moins humides.

Le Dr Morris indique qu'en culture, la teneur en fibre de la feuille atteint 3 %, et qu'on peut en obtenir un rendement de près de quatre tonnes par hectare. La teneur moyenne est bien inférieure; elle ne dépasse presque jamais 2,5 % et elle tombe fréquemment à 1,1 ou 1,2 %. En outre, la défibration est très difficile et on n'a pas encore trouvé de machine apte à la faire dans de bonnes conditions. La culture en a été partout abandonnée. La fibre, connue sous le nom de *chanvre de Maurice*, est semblable à celle du Sisal, quoique un peu moins résistante.

Fourcroya cubensis. — Est une espèce originaire de l'Amérique tropicale. Son port est voisin de celui du *F. gigantea*; mais ses feuilles, d'un vert brillant, dépassent rarement 1 m. 50 de longueur et sont armées de

fortes épines. La proportion de fibre varie de 1,5 à 3 %₀. La fibre est blanche, brillante et très résistante, semblable à celle du Sisal. Peu cultivée.

ABACA

(*Musa textilis* Nees).

Caractères. Habitat. — Le *Musa textilis* qui produit le *chanvre de Manille*, est un bananier très voisin du *Musa sapientum*, le bananier des Antilles. Il s'en distingue, pour un œil exercé, par la forme plus lancéolée de la feuille et par sa teinte d'un vert plus dur. Le régime est petit et la banane, remplie de graines noires, non comestible.

La fibre est retirée du pseudo-tronc formé par les graines imbriquées des feuilles ; celle des parties internes est la plus fine.

La souche, comme celle du *M. sapientum*, forme de nombreux rejets. Les autres espèces de bananier, notamment cette dernière qui forme des touffes très vigoureuses, fournissent également un chanvre utilisable, quoique moins fin que l'Abaca.

La culture de l'Abaca est localisée aux îles Philippines où elle se développa surtout à partir de 1830.

Les nombreuses tentatives faites pour l'introduire dans d'autres parties du monde n'ont pas réussi.

L'abaca trouve aux Philippines, dans les îles de Luçon en particulier, un climat chaud, des pluies abondantes et une humidité élevée et constante de l'air.

Culture. — L'Abaca est cultivé sur les pentes de collines formées de terrains d'origine volcanique, riches et bien drainés. Les alluvions fertiles et très saines lui conviennent également. Par contre, il faut écarter absolument les sols argileux, humides. La chute moyenne

des pluies, dans les districts où on cultive l'Abaca, varie d'après W. Gilmore de 1 m. 50 à 3 m. 10, et le nombre de jours de pluie de 110 à 218.

La plantation se fait sur sols complètement défrichés, ou portant encore quelques grands arbres dont l'ombrage est utile à l'Abaca pendant les premières années. L'écartement moyen entre les pieds est habituellement de 3 mètres en sol fertile et de 2 mètres pour les sols ordinaires. On fait fréquemment une culture intercalaire de patate, qui bénéficie des travaux de nettoiemnt en même temps qu'elle s'oppose au ravinement du sol.

L'Abaca se multiplie habituellement par jeunes rejets de 60 à 80 centimètres, plantés directement en place. Parfois on l'obtient de graines, semées en pépinière; les jeunes plants sont bons à mettre en place au bout d'un an. La plantation se fait en saison des pluies.

Les touffes commencent à être bonnes à exploiter à partir de la troisième année. On compte qu'en bon sol elles peuvent, dès cet âge, fournir une moyenne de 4 à 5 rejets par an.

Ces rejets sont coupés à la floraison, vers le 16^e ou 20^e mois, avant la formation du régime. Exploités plus tôt, ils donnent une fibre incomplètement mûre qui se rompt facilement; plus tard, la fibre est grossière et sa séparation du parenchyme est plus difficile.

Les rejets sont sectionnés près de la souche, les gaines extérieures rejetées et les autres déroulées et étalées à l'ombre où elles se ressuient. Elles doivent ensuite être traitées le plus rapidement possible pour l'extraction de la filasse.

Les rendements sont très variables.

D'après M. Gilmore, expert à Manille, le rendement serait de 885 kg. de fibre sèche par hectare dans les parties les plus favorables, et de 380 kg. dans les parties sèches.

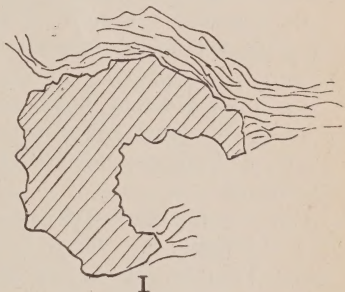
D'après le Bureau d'agriculture, le rendement par pied d'Abaca varierait de 450 à 900 grammes, ce qui donnerait, avec une densité de 2500 pieds par hectare, une production de 1125 à 2250 kg. de filasse.

Rollot indique qu'à Madagascar, des abacas d'un développement moyen fournissent des jets d'un poids moyen de 25 kg., rendant 600 grammes de filasse sèche. Des jets plus jeunes, de 20 à 23 kg., rendaient 400 à 475 grammes.

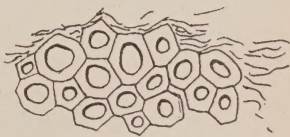
Il semble donc qu'il faille se rallier aux déclarations des planteurs des Philippines qui indiquent des rendements courants de 5000 à 6000 kg. de fibre par hectare.

La teneur en fibre des gaines varie beaucoup avec la variété d'abaca : les gaines extérieures ont une teneur plus élevée. Elle varie en moyenne de 2 à 2,6 %.

Nature et usages de la fibre. — Aux Philippines, les gaines sont divisées en lanières et passées simplement sous un couteau à lame mousse ou dentelée qu'un bambou tendu appuie sur un billot. Le défibrage, en effet, consiste simplement à séparer les faisceaux fibreux du tissu parenchymateux mou dans lequel ils sont noyés.



I



II

Fig. 55. — ABACA (*Musa textilis*.)

I. Coupe transversale d'un faisceau fibreux. — II. Coupe à un fort grossissement d'un fragment de faisceau. (D'après Beauverie.)

Cette opération, faite sans soins suffisants, occasionne une perte de 20 à 30 % de fibre. Il n'existe malheureusement pas de machine à grand travail disposée pour faire ce défibrage. On peut toutefois obtenir une première décortication avec l'appareil indigène, et terminer le défibrage dans une défibreuse du genre Lehmann ou Bøeken, employée pour le Sisal.

La filasse est ensuite séchée et emballée. Elle est exportée principalement par les ports de Manille et Cebu.

La filasse obtenue, dont les brins atteignent souvent 2 mètres de long, est formée de fibres (fig. 55) ayant 6 mm. de long en moyenne et 24 μ de diamètre moyen (Beauverie).

Elle est blondé ou chamois clair, lustrée, légère et très résistante. Son usage le plus courant est la corderie. Tressée, elle fournit des câbles beaucoup plus solides et plus légers que le chanvre, plus résistants à l'humidité, mais par contre moins souples.

Les gaines intérieures fournissent une fibre fine et soyeuse employée sur place pour faire des tissus légers.

MUSA SAPIENTUM

Parmi les autres espèces susceptibles de fournir une fibre utilisable et dont les exigences culturelles rendent la culture facile, la plus indiquée est le Bananier plantain.

Il a sur le *Musa paradisiaca* l'avantage de former des touffes très puissantes, dont il devient même difficile de se défaire quand on l'emploie comme porte ombre pour le cacaoyer.

En bon sol forestier et avec une chute moyenne de pluies supérieure à 1 m. 50, on obtient des touffes fournissant des jets de 2 m. 25 à 2 m. 75, pesant en moyenne 30 kg. et fournissant 1,5 %, de fibre sèche. Une planta-

tion établie à la densité de 1000 à 1500 pieds par hectare, avec une production annuelle fixée par la pratique à 3 jets, produirait environ de 1300 à 2000 kg. nets de filasse.

COCOTIER

(*Cocos nucifera* L.).

Le fruit du cocotier est formé extérieurement d'un mésocarpe fibreux, épais de 3 à 5 centimètres, qui entoure la noix. C'est le *husk* des Anglais.

Il est constitué par un parenchyme celluleux que traversent, dans toute la longueur du fruit, des faisceaux fibro-vasculaires cylindriques, rendus très résistants par une gaine plus ou moins régulière de fibres sclérifiées.

Ces faisceaux désagrégés constituent le *coir*; ils ont une longueur de 15 à 30 centimètres, et une épaisseur moyenne en leur milieu de 0,6 à 1 millimètre.

Dans la fabrication du *coprah*, l'enveloppe des fruits est libérée, soit immédiatement si on commence par décortiquer les noix, soit après dessiccation de l'amande lorsqu'on fend simplement la noix en deux.

Cette enveloppe est alors soumise à un battage énergique, destiné à briser l'épiderme subérifié, dur, puis mise à macérer dans l'eau pendant 24 heures environ. Elle est ensuite battue de nouveau, rincée fortement, séchée et peignée.

A Ceylan et sur la côte de Malabar, le rouissage se fait avec l'eau de mer, dans des fosses creusées sur le bord du rivage et alternativement remplies et évacuées par la marée. La décortication complète dure de 6 mois à un an, et fournit une fibre d'un jaune doré, brillant, particulièrement appréciée.

A Ceylan, dans les entreprises européennes qui font

le coir, les coques, préalablement écrasées entre deux cylindres, sont mises à rouir pendant 5 ou 6 jours dans des récipients en fer ou en bois, puis exprimées, écrasées à nouveau et peignées par un tambour garni de pointes.

Le déchet du peignage forme la « mattress fibre » ; il reste dans les mains de l'ouvrier la fibre proprement dite ou « bristle fibre » qui est ensuite rincée, repeignée et séchée au soleil. Cette fibre est ensuite mise en paquets et expédiée en Europe pour la fabrication des brosses.

Celle, plus courte, séparée par le dernier peignage, est mise en balles. La « mattress » est passée dans un crible qui sépare de la poussière les fibres de dernière qualité. Ces deux catégories de fibres servent à la fabrication de cordages et de tapis.

On admet qu'en moyenne 1000 enveloppes fournissent 45 à 65 kg. de fibre à brosses et 225 à 250 kg. de fibre propre à être tressée ou tissée.

RAPHIAS

Habitat. Caractères. — Le genre *Raphia*, de la tribu des Lépidocaryées, comporte un grand nombre d'espèces, la plupart africaines, ayant un habitat commun : les régions chaudes marécageuses de l'intérieur ou des deltas.

Raphia ruffia Mart. — Est la plus importante au point de vue économique, et celle qui forme les plus vastes peuplements. On la trouve en grande abondance à Madagascar, particulièrement dans la partie moyenne de la côte Est, dans les endroits humides, les marais, où elle forme des forêts pures. On la rencontre égale-

ment en terrains relativement secs, là où l'humidité de l'air est très élevée.

C'est un superbe palmier au tronc atteignant de 4 à 8 mètres de haut et jusqu'à 1 mètre de diamètre, garni des empâtements de pétiole des feuilles tombées et portant au sommet une énorme palme symétrique de feuilles atteignant jusqu'à 15 mètres de longueur, et portant des folioles d'un beau vert foncé, longues de 1 m. 20 à 1 m. 80.

Au centre, le bourgeon terminal forme une hampe puissante de jeunes feuilles non épanouies qui servent à la préparation du raphia.

A la base de ce bourgeon, naissent les inflorescences, longs spadices portant des fleurs monoïques, puis des fruits ou noix ovoïdes, recouvertes d'écailles imbriquées, de couleur jaune rouge, à albumen corné, très dur.

Deslandes indique que ces spadices mesurent, en moyenne, 2 m. 50 de long et pèsent de 50 à 60 kilogs. A partir de sa première floraison, le raphia fructifie et fleurit de façon continue.

Deslandes estime qu'un raphia est exploitable à partir de la 15^{me} année; mais n'est adulte que vers 40 à 50 ans.

La multiplication se fait par graines qui germent, en pépinière, au bout de 8 mois. Ce délai est sans doute raccourci dans les conditions naturelles de multiplication, lorsqu'elles tombent et germent dans les vases humifères.

Raphia vinifera P. B, ou *tædigera* Mart. — Ces deux dénominations sont reconnues comme désignant la même espèce.

La dernière s'appliquait au palmier « jupati » que l'on rencontre dans le bassin inférieur de l'Amazone où il atteint un grand développement, produisant des feuilles de 4 mètres ou plus de longueur, dont les pétioles sont employés par les indigènes pour la cons-

truction, et une fibre employée sur place pour la fabrication de cordes, nattes, filets de pêche, et dont on exporte une certaine quantité en Angleterre.

La dénomination de *vinifera* avait été donnée au palmier africain ou palmier bambou, qui sert également dans la construction des cases, donne des perches pour les embarcations et dont les indigènes tirent, comme du palmier à huile, une boisson sucrée qu'ils font fermenter.

On le rencontre abondamment sur toute la côte de Guinée, dans les deltas marécageux, le long des lagunes et jusque dans l'intérieur, au Soudan, sur les rives marécageuses de certains cours d'eau.

Raphia Hookerii. — Se rencontre également sur la côte de Guinée. C'est un des plus beaux palmiers, atteignant plus de 20 mètres de haut, donnant des frondes de 10 à 12 mètres et des folioles de 1 m. 20 à 1 m. 50. Il sert aux mêmes usages.

Préparation et usages de la fibre. — Si on examine une coupe transversale d'une foliole de raphia, on voit

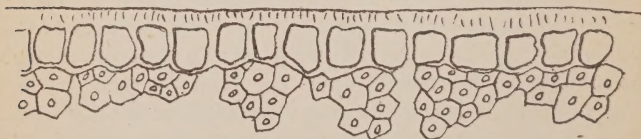


Fig 56. — FAISCEAU FIBREUX SOUS ÉPIDERMiques DE RAPHA. (d'après Beauverie.)

sous les cellules épidermiques fortement épaissies, des fibres scléreuses à paroi très épaisse, disposées par deux ou trois assises, ou en massifs séparés par des cellules du mésophille (fig. 56).

La foliole se laisse, pour cette raison, facilement découper en bandelettes.

On traite les jeunes feuilles non étalées du bourgeon terminal; les folioles sont coupées près de leur base, la nervure médiane enlevée, puis les deux demi-folioles allongées, la face inférieure ou mate en dessus, sur un billot de bois. La lanière, tenue d'une main, est sectionnée transversalement vers le milieu, à l'aide d'un couteau peu tranchant, sur une partie de son épaisseur, la face supérieure de la feuille plus résistante n'étant pas atteinte; puis, le couteau continuant à appuyer sur la section, la lanière est vivement tirée en arrière et se trouve débarrassée de toute la partie tendre. L'opération renouvelée en sens inverse sur la moitié non raclée, laisse finalement une mince lanière nettoyée qui n'est autre que la couche épidermique supérieure, garnie des lames ou faisceaux fibreux.

Ces lanières, humides et de couleur blanc verdâtre, sont mises à sécher en couche mince sur le sol, au soleil.

Une demi-journée suffit généralement. La qualité de la fibre gagne à ce que le séchage soit le plus rapide possible.

Le raphia sec est de couleur jaune clair. Il est mis en torsade et propre à être exporté. Les lanières qui le forment, selon qu'elles contiennent des fibres en faisceaux ou seulement disposées sur deux ou trois assises, sont plus ou moins résistantes.

Deslandes indique que 12 feuilles moyennes de *Raphia ruffia*, de 6 m. 50 à 8 mètres de longueur, pesant ensemble 205 kgs, fournissent 106 kgs de folioles, 6 kg. 600 de raphia sec et 13 kg. de nervures sèches. Un palmier exploitable, fournissant en moyenne 6 feuilles par an, produirait ainsi 3 kg. 300 de raphia commercial.

Les raphias africains se sont montrés, jusqu'ici, nettement inférieurs au raphia de Madagascar, par leur résistance et par leur couleur. On prépare cependant à

la côte de Guinée des raphias de belle couleur jaune clair, servant à faire des tissus mélangés avec le coton, mais d'une résistance qui laisse souvent à désirer.

La raison, au moins pour le *R. vinifera*, se trouve dans le fait que les fibres sclérifiées situées au-dessous de l'épiderme de la feuille, sont disposées en couches souvent séparées par deux ou trois assises de cellules de parenchyme sans résistance.

Le raphia sert à la confection de tissus appelés *rabanes*, de cordelettes, de fil à coudre; on en fait des chapeaux de jardin, des sacs d'emballage; il est d'un usage courant comme lien en arboriculture et viticulture.

PALMIERS A PIASSAVE

Le Piaçaba est un palmier de l'Amazonie, le *Attalea funifera* Mart., qui fournissait, il y a peu d'années, toute

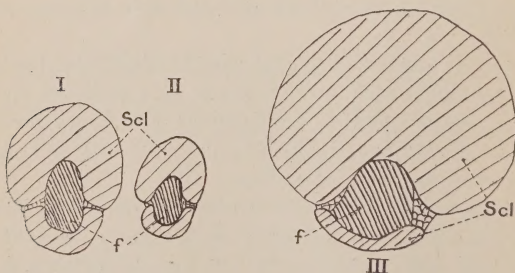


Fig. 57. — STRUCTURE DE DIFFÉRENTS PIASSAVES.
I. Raphia. — II. *Borassus flabelliformis*. — III. *Attalea funifera*.
(Scl, sclérenchyme, f, faisceau fibro-vasculaire.)

la fibre connue dans le commerce sous le nom de *piassava* ou *piassave* de Bahia. La production en a baissé

considérablement et a été détrônée par le piassave des *Raphia vinifera* et *R. Hookerii* de la côte occidentale d'Afrique (bass fiber des Anglais), par celui du *Leopoldinia piassaba* Wall. (piassave de Para), du *Borassus flabellifer* L. de Ceylan (fibre de palmire ou bassine), du *Caryota urens* de Ceylan (Kitul), du *Dictyosperma fibrosum* Wright, de Madagascar (piassave de Madagascar).

La plupart de ces palmiers poussent dans les contrées humides et marécageuses. Après la chute des feuilles, les empâtements qui restent

sur le tronc sont atteints par la pourriture qui désagrège les tissus cellulux et libère les faisceaux libéroligneux (fig. 57 et 58). Ces derniers sont noyés dans une gaine épaisse de fibres scléreuses, formant des cordons de couleur rouge ou brune, isolés ou groupés, qui, raclés et lavés, constituent le piassave du commerce.

Les piassaves sont d'un usage courant en broserie. Celui du Para, dur et noir, sert à faire de fortes brosses pour le lavage; celui de Bahia, flexible et résistant, sert à faire les balais des cantonniers et les balais mécaniques.

Le Kitul, plus souple et élastique, est vendu aussi sous le nom de coir ou de crin végétal et employé aux mêmes usages.

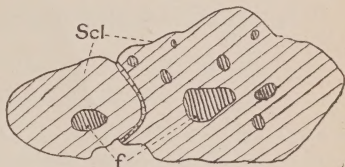


Fig. 58.

STRUCTURE DE LEOPOLDINIA PIAÇABA.
(d'après Ladebeck et Höhnelt.).

(scl, tissu scléreux; f, faisceau fibrovasculaire.)

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

MINISTÈRE DES COLONIES. — *L'agriculture pratique des pays chauds.*

L'agronomie coloniale. Journal d'Agriculture tropicale.

BEAUVÉRIE. — *Les textiles végétaux.* (Gauthier-Villars).

DELACROIX ET MAUBLANC. — *Maladies des plantes cultivées des pays chauds* (A. Challamel).

DÉPARTEMENT D'AGRICULTURE U. S. A. *The cotton plant.*

YVES HENRY. — *Culture pratique du Cotonnier* (A. Challamel).

YVES HENRY. — *Matières premières africaines* (E. Larose).

H. LECOMTE. — *Le coton* (Carré et Naud).

H. LECOMTE. — *Le coton en Egypte* (A. Challamel).

PERROT. — *Les grands produits des colonies françaises* (E. Larose).

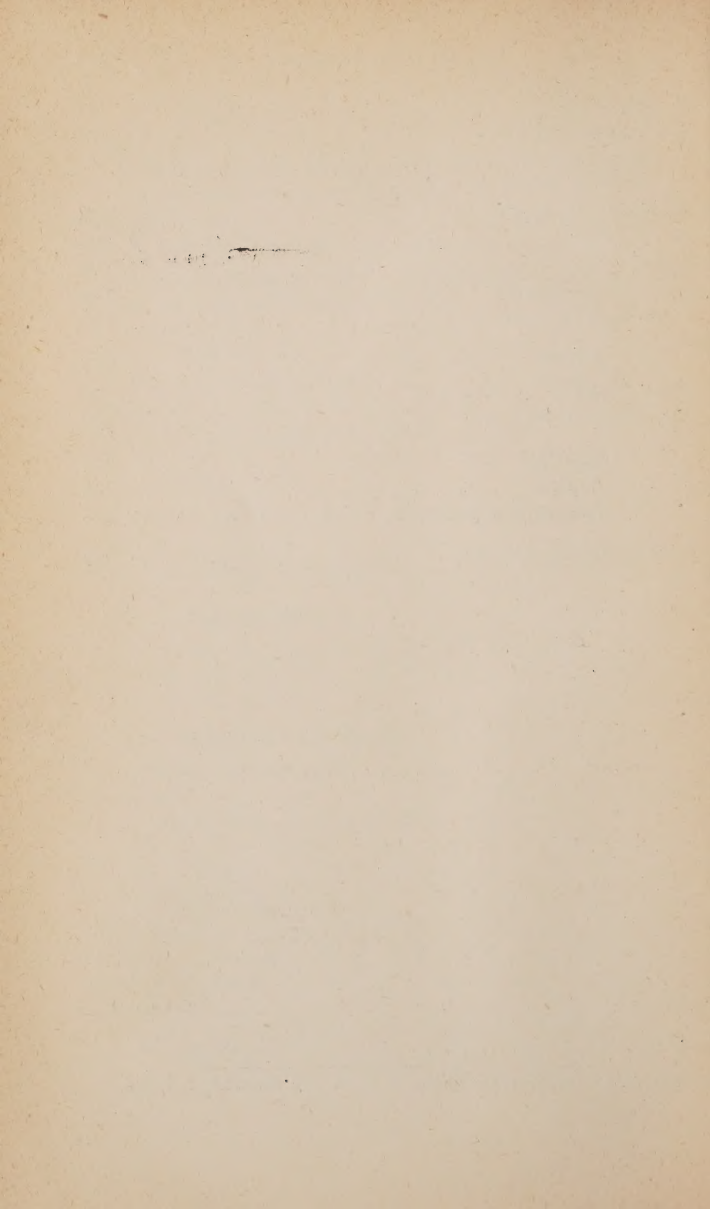
MICHOTTE. — *Traité scientifique et industriel des plantes textiles.*

TABLE DES MATIÈRES

Origine et caractères généraux des fibres végétales	1
Origine	1
Poils, 2. — Fibres, 2.	
Caractères physiques	6
Dimensions, 6. — Texture, 7. — Hygroscopicité, 8.	
Résistance, Elasticité, 9.	
Caractères chimiques	10
Poils, 10. — Fibres, 10. — Rouissage, 11.	
Cotonnier	13
Production et consommation mondiales.	13
Centres de cultures, 13. Centres de consommation, 19.	
Caractères des Cotonniers.	20
Principales espèces de Cotonniers	21
Variétés culturales	27
Culture des courtes soies aux États-Unis.	36
Sols, 36. — Climat, 40. — Travaux de culture et de récolte, 43.	
Culture des longues soies en Égypte	56
Sols, 56. — Climat, 60. — Travaux de culture et de récolte, 62.	
Qualités des fibres de coton.	70
Structure, 70. — Qualités commerciales, 71.	
Parasites et maladies du Cotonnier.	77
Etats-Unis, 78. — Egypte, 88.	
Égrenage et emballage du coton	89
Égrenage des longues soies, 89. — Égrenage des courtes soies, 92. — Pressage et emballage du coton, 99.	
Usages du coton	106
YVES HENRY. — Plantes à fibres.	14

Kapokiers	107
<i>Ceiba pentendra</i>	107
<i>C. pentendra</i> à fruits déhiscent, 108. — <i>C. pentendra</i> à fruits indéhiscent, 112.	
Bombax	117
<i>B. buonopozense</i> , 117. — <i>B. ceiba</i> , 122.	
Exploitation et plantation des Kapokiers	122
Préparation et utilisation de la fibre	126
Ramie	133
Habitat, caractères, 133.	
Culture	136
Préparation et usages de la fibre	143
Jute	147
Habitat, caractères, 147.	
Culture	150
Nature et usages de la fibre	153
Hibiscus divers	154
<i>H. elatus</i> , 155. — <i>H. tiliaceus</i> , 156. — <i>H. abelmoschus</i> , 156. <i>H. moscheutos</i> , 156. — <i>H. esculentus</i> , 156. — <i>H. sab-</i> <i>dariffa</i> , 158.	
Hibiscus cannabinus	158
Habitat, caractères, 158.	
Culture	160
Préparation et usages de la fibre	164
Divers	169
<i>Sida rhombifolia</i>	169
<i>Abutilon</i>	169
<i>Sunn</i>	171
<i>Phormium tenax</i>	173
<i>Sansevière</i>	175
Agave	179
<i>Agave americana</i>	180

<i>A. heteracanta</i>	181
<i>A. rigida sisalana</i>	182
Exigences culturales, 182. — Culture, 184. — Préparation et usages de la fibre, 190.	
<i>A. rigida elongata</i>	195
<i>A. cantala</i>	195
Zapupe	195
<i>Fourcroya gigantea</i>	196
<i>Fourcroya cubensis</i>	196
Abaca	197
<i>Musa textilis</i>	197
<i>Musa sapientum</i>	200
Cocotier	201
Raphia	202
Palmiers à piassave	206
BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE	208



COLLECTION ARMAND COLIN

Directeur : Paul MONTEL, Professeur à la Sorbonne

Chaque volume in-16, broché 9 fr.
Relié. ~~12 fr. 50~~ 10 fr. 50

“ Vulgariser sans abaisser ”

- N° 1. **Rayonnement** (Principes scientifiques de l'Éclairage), par A. BLANC, Professeur à la Faculté des Sciences de Caen (35 figures).
- N° 2. **La Construction du Vaisseau de guerre**, par E. JAMMY, Ingénieur en chef aux Forges et Chantiers de la Méditerranée (183 figures, 4 planches hors texte).
(Ouvrage couronné par la Ligue maritime et coloniale française.)
- N° 3. **Cinématique et Mécanismes**, par R. BRICARD, Professeur à l'École Centrale et au Conservatoire des Arts et Métiers (79 figures).
- N° 4. **L'École classique française** : Les doctrines et les hommes (1660-1715) (2^e édition), par A. BAILLY, Professeur au Lycée Pasteur.
- N° 5. **Éléments d'Agriculture coloniale : Plantes à huile**, par Yves HENRY, Inspecteur général de l'Agriculture aux Colonies (35 figures).
- N° 6. **Télégraphie et Téléphonie sans fil** (6^e édition), par C. GUTTON, Professeur à la Faculté des Sciences de Nancy (107 figures).
- N° 7. **Théorie cinétique des Gaz** (2^e édition), par E. BLOCH, Professeur à la Sorbonne (7 figures).
- N° 8. **Traité pratique de Géométrie descriptive**, par J. GEFROY, Ingénieur des Arts et Manufactures (248 figures).
- N°s 9 - 10. **Statique et Dynamique** (Tomes I et II), par H. BÉGHIN, Professeur à la Faculté des Sciences de Lille (226 figures).
- N° 11. **Éléments d'Électricité** (3^e édition), par Ch. FABRY, Membre de l'Institut, Professeur à la Sorbonne (70 figures).
- N° 12. **La Fonte** (Élaboration et Travail), par le Colonel J. ROUELLE (29 figures).

- N° 13. **L'Hérédité**, par Et. RABAUD, Professeur à la Faculté des Sciences de Paris (34 figures).
- N° 14. **Principes de l'Analyse chimique**, par V. AUGER, Professeur de Chimie analytique à la Sorbonne (11 fig.).
- N° 15. **Les Pyrénées** (2^e édition), par M. SORRE, Maître de Conférences à la Faculté des Lettres de Bordeaux (3 cartes).
- N° 16. **Chimie et Fabrication des Explosifs**, par P. VEROLA, Ingénieur en chef des Poudres (9 figures).
- N° 17. **La Révolution française**, par A. MATHIEZ, Chargé du cours d'histoire de la Révolution française à l'Université de Paris. Tome I : *La Chute de la Royauté* (3^e édition).
- N° 18. **Les grands Marchés des Matières premières** (4^e édition), par F. MAURETTE, Chef de la Division Scientifique du Bureau international du Travail (S. D. N.) à Genève (8 cartes et 3 graphiques).
- N° 19. **L'Industrie du Fer en France**, par J. LEVAINVILLE, Docteur de l'Université de Bordeaux (4 cartes).
(Ouvrage couronné par la Société de Géographie de Paris.)
- N° 20. **L'Acier** (Élaboration et Travail), par le Colonel J. ROUELLE (45 figures).
- N° 21. **Le Droit ouvrier** (Tableau de la Législation française actuelle) (2^e édition), par G. SCELLE, Professeur à la Faculté de Droit de Dijon.
- N° 22. **Les Maladies dites Vénériennes**, par le D^r P. RAVAUT, Médecin de l'Hôpital Saint-Louis (22 figures).
(Ouvrage couronné par l'Académie des Sciences, Prix Béliou.)
- N° 23. **La Houille blanche** (2^e édition), par H. CAVAILLÈS, Professeur au Lycée de Bordeaux (8 cartes et 4 figures).
- N° 24. **Propriétés générales des Sols en Agriculture**, par G. ANDRÉ, Membre de l'Institut, Professeur à l'Institut Agronomique.
- N° 25. **Vue générale de l'Histoire d'Afrique**, par G. HARDY, Directeur de l'École Coloniale.
- N° 26. **Les Instruments d'Optique** (2^e édition), par H. PARISELLE, Professeur à la Faculté des Sciences de Lille (82 figures).
- N° 27. **Le Naturalisme français**, par P. MARTINO, Doyen de la Faculté des Lettres d'Alger.

- N^o 28. **Théorie du Navire** (Tome I), par M. LE BESNERAIS, Ingénieur en chef du Génie Maritime (61 figures).
- N^{os} 29 - 30. **Éléments de Paléontologie** (Tomes I et II), par L. JOLEAUD, Professeur à la Faculté des Sciences de Paris (93 figures).
- N^o 31. **Le Ballon, l'Avion, la Route aérienne**, par M. LARROUY, Ingénieur de l'École Supérieure d'Aéronautique (25 figures).
- N^o 32. **La Société Féodale** (2^e édition), par J. CALMETTE, Professeur à l'Université de Toulouse.
- N^o 33. **Les Bois coloniaux**, par H. LECOMTE, Membre de l'Institut, Professeur au Muséum d'Histoire Naturelle (28 figures).
- N^o 34. **Probabilités, Erreurs** (3^e édition), par Émile BOREL, Membre de l'Institut, Professeur à la Sorbonne, et R. DELTHEIL, Professeur à la Faculté des Sciences de Toulouse (10 figures).
- N^o 35. **Physique du Globe** (2^e édition), par Ch. MAURAIN, Doyen de la Faculté des Sciences à l'Université de Paris (21 figures).
- N^o 36. **L'Atmosphère et la prévision du Temps**, par J. ROUCH, Professeur à l'École Navale (36 figures).
- N^o 37. **Les Méthodes actuelles de la Chimie** (2^e édition), par P. JOLIBOIS, Professeur à l'École Supérieure des Mines (45 figures).
- N^o 38. **Les Coopératives de consommation en France**, par Bernard LAVERGNE, Professeur à la Faculté de Droit de Nancy.
- N^o 39. **La Grande Guerre (1914-1918)**, par le général THEVENET, ancien Gouverneur de Belfort (15 cartes).
- N^o 40. **Mines et Torpilles**, par Henri STROH, Ingénieur en chef de la Marine (40 figures).
- N^{os} 41, 42, 43. **Chimie minérale** (3 volumes), par H. COPAUX, Professeur à l'École de Physique et de Chimie Industrielles de la Ville de Paris, et H. PERPÉROT, Sous-Chef de travaux pratiques à l'École de Physique et de Chimie.
- N^o 44. **Éléments de Géométrie analytique**, par A. TRESSE, Docteur ès sciences, Inspecteur général de l'Instruction publique (91 figures).

- N° 45. **Le Félibrige**, par Émile RIPERT, Professeur à la Faculté des Lettres de l'Université d'Aix-Marseille.
- N° 46. **Le Blocus et la Guerre sous-marine**, par A. LAURENS, Capitaine de Vaisseau, Chef de la Section historique de l'État-Major de la Marine.
- N°s 47 - 48. **Alternateurs et Moteurs synchrones** (Tomes I et II), par E. ROTH, Ingénieur en chef de la Société Alsacienne de Constructions électriques de Belfort (*167 figures*).
(*Ouvrage couronné par l'Académie des Sciences, Prix Hébert.*)
- N° 49. **Éléments d'Agriculture coloniale : Plantes à fibres**, par Yves HENRY, Inspecteur général de l'Agriculture aux Colonies (*55 figures*).
- N° 50. **Astronomie générale**, par Luc PICART, Directeur de l'Observatoire de Bordeaux (*42 figures*).
- N° 51. **L'Après-guerre et la Politique commerciale**, par Cl. GIGNOUX, Rédacteur en Chef de la *Journée Industrielle*, ancien chargé de Cours à la Faculté de Droit de Nancy.
- N° 52. **La Révolution française**, par A. MATHIEZ, Chargé du cours d'histoire de la Révolution française à l'Université de Paris. Tome II : *La Gironde et la Montagne* (*2^e édition*).
- N° 53. **L'Angleterre au XIX^e siècle, son évolution politique**, par Léon CAHEN, Professeur au Lycée Condorcet.
- N° 54. **Balistique extérieure**, par J. OTTENHEIMER, Ingénieur principal d'Artillerie navale (*48 figures*).
- N° 55. **Piles et Accumulateurs électriques** (*2^e édition*), par L. JUMAU, Ingénieur (*76 figures*).
- N° 56. **Les Alpes françaises** (*2^e édition*), par R. BLANCHARD, Professeur à l'Université de Grenoble (*15 cartes*).
- N° 57. **Les Courants alternatifs** (*2^e édition*), par Pierre SÈVE, Professeur à la Faculté des Sciences de Marseille (*127 fig.*).
- N° 58. **Rome et les Lettres latines**, par A. DUPOUY, Professeur au Lycée Michelet.
- N° 59. **Théorie du Navire** (Tome II), par M. LE BESNERAIS, Ingénieur en chef du Génie Maritime (*33 figures*).
- N° 60. **Calculs numériques et graphiques** (*2^e édition*), par Émile GAU, Directeur de l'Enseignement en Tunisie (*33 figures et graphiques*).
- N° 61. **Les Industries de la Soie en France**, par P. CLERGET, Directeur de l'École de Commerce de Lyon (*10 graphiques, 15 tableaux statistiques*).

- N° 62. **Les Industries de fixation de l'Azote**, par Marcel GUICHARD, Professeur à la Sorbonne (21 figures).
- N° 63. **Le Saint-Siège, l'Église catholique et la Politique mondiale** (2^e édit.), par Maurice PERNOT, Agrégé de l'Université, ancien Membre de l'École française de Rome.
- N° 64. **La France économique et sociale au XVIII^e siècle**, par Henri SÉE, Professeur honoraire à l'Université de Rennes.
- N° 65. **Les Submersibles**, par G. RABEAU, Ingénieur du Génie Maritime, et A. LAURENS, Chef de la Section historique de l'État-Major de la Marine (44 figures).
- N° 66. **Les Doctrines économiques en France depuis 1870**, par Gaëtan PIROU, Professeur à la Faculté de Droit de Paris.
- N° 67. **Introduction à la Géologie** (2^e édit.), par J. LEUBA, Docteur ès sciences (60 figures).
- N° 68. **La Renaissance des Lettres en France, de Louis XII à Henri IV**, par J. PLATTARD, Professeur à la Faculté des Lettres de Poitiers.
- N° 69. **Parnasse et Symbolisme** (2^e édition), par P. MARTINO, Doyen de la Faculté des Lettres d'Alger.
- N° 70. **Les Moteurs à explosion**, par E. MARCOTTE, Ingénieur (I. C. F.), Professeur à l'École spéciale des Travaux publics (61 figures).
(Ouvrage couronné par l'Académie des Sciences, Prix Trémond.)
- N° 71. **Le Magnétisme**, par P. WEISS, Correspondant de l'Institut, Professeur à la Faculté des Sciences de Strasbourg, et G. FOEX, Maître de Conférences à la Faculté des Sciences de Strasbourg (69 figures).
- N°s 72-73. **Éléments de Calcul différentiel et de Calcul intégral** (Tomes I et II), par Th. LECONTE, Directeur de l'Enseignement de la Seine, et R. DELTHEIL, Professeur à la Faculté des Sciences de Toulouse.
- N° 74. **Peuples et Nations des Balkans**, par Jacques ANCEL, Professeur au Collège Chaptal et à l'École des Hautes Études Commerciales (3 cartes).
(Médaille d'or de la Société de Géographie.)
- N° 75. **Transport de l'Électricité**, par René COUFFON, Ingénieur des Arts et Manufactures (45 figures).
- N° 76. **Les Alpes, Géographie générale**, par Emm. DE MARTONNE, Professeur à la Sorbonne (24 cartes ou graphiques).

- N° 77. **Les Moteurs à combustion**, par E. MARCOTTE, Ingénieur (I. C. F.), Professeur à l'École Spéciale des Travaux publics (37 figures).
(Couronné par l'Académie des Sciences, Prix Trémond.)
- N° 78. **La Transformation de l'énergie électrique : I. Transformateurs**, par R. CARTON, Ingénieur E.M.I., et P. DU-MARTIN, Ingénieur A. et M.I.E.G. (39 figures).
- N° 79. **Les Origines du Capitalisme moderne**, par Henri SÉE, Professeur honoraire à l'Université de Rennes.
(Recommandé par le Comité France-Amérique.)
- N° 80. **Balistique intérieure**, par J. OTTENHEIMER, Ingénieur principal d'Artillerie navale (37 figures).
- N° 81. **La Pensée française au XVIII^e siècle (2^e édition)**, par Daniel MORNET, Professeur à la Sorbonne.
- N° 82. **Mesures Électriques**, par Jean GRANIER, Ingénieur, Chargé de Cours à la Faculté des Sciences de Montpellier (85 figures).
- N° 83. **La Littérature italienne**, par Th. LAIGNEL, Professeur agrégée d'italien au Lycée de jeunes filles de Lyon.
- N° 84. **L'Organisation scientifique du Travail**, par Georges BRICARD, Ingénieur en chef du Génie Maritime (34 fig.).
- N°s 85-86. **Les Courants de la Pensée philosophique française** (Tomes I et II), par A. CRESSON, Professeur de Philosophie au Lycée Condorcet.
- N° 87. **Principes de l'Électrochimie** par J. PONSINET, Ingénieur des Manufactures de l'État (35 figures).
- N° 88. **Syndicats et Coopératives agricoles**, par Michel AUGÉ-LARIBÉ, Secrétaire général de la Confédération nationale des Associations agricoles.
- N°s 89-90. **La Tuberculose**, par le Dr Édouard RIST, Médecin de l'Hôpital Laënnec et du Dispensaire Léon Bourgeois. Un volume double (25 figures et 6 graphiques), br. 18 fr. »
lié 19 fr. 75
- N° 91. **Les Expériences monétaires contemporaines (2^e édit.)**, par George-Edgar BONNET, Directeur général adjoint de la C^{ie} du Canal de Suez.
(Recommandé par le Comité France-Amérique.)
- N° 92. **Histoire de la Langue Allemande**, par E. TONNELAT, Professeur à la Faculté des Lettres de l'Université de Strasbourg (1 carte hors texte).

- N° 93. **La Révolution française**, par A. MATHIEZ, Chargé du cours d'histoire de la Révolution française à l'Université de Paris. Tome III : *La Terreur* (2^e édition).
- N° 94. **La Cinématographie**, par Lucien BULL, Sous-Directeur de l'Institut Marey (36 figures).
- N° 95. **La Littérature française contemporaine : Poésie, Roman, Idées** (2^e édition), par André BILLY.
- N° 96. **La Vie de la Cellule végétale**. Tome I, par R. COMBES, Maître de Conférences à la Sorbonne (16 figures).
- N° 97. **Psychologie expérimentale**, par Henri PIÉRON, Professeur au Collège de France et à l'Institut de Psychologie, Directeur du Laboratoire de Psychologie physiologique de la Sorbonne (11 figures ou graphiques).
- N° 98. **La Civilisation athénienne**, par P. CLOCHÉ, Professeur à la Faculté des Lettres de Besançon (15 fig., 1 carte).
- N° 99. **Appareils et Méthodes de Mesures mécaniques**, par le Lieutenant-Colonel J. RAIBAUD, Chef des Travaux pratiques de Mécanique à l'École Polytechnique (87 fig.).
- N° 100. **L'École romantique française : les doctrines et les hommes**, par Jean GIRAUD, Agrégé des Lettres, Directeur de la Fondation Deutsch de la Meurthe.
- N° 101. **Éléments de Thermodynamique**, par Ch. FABRY, Membre de l'Institut, Professeur à la Sorbonne (39 figures).
- N° 102. **Introduction à la Psychologie collective**, par le D^r Charles BLONDEL, Correspondant de l'Institut, Professeur à la Faculté des Lettres de Strasbourg.
- N° 103. **Nomographie**, par M. FRÉCHET, Directeur de l'Institut de Mathématiques à la Faculté des Sciences de Strasbourg, et M. ROULLET, Ingénieur, Professeur à l'École nationale technique de Strasbourg (79 figures).
- N° 104. **L'Ancien Régime et la Révolution russes**, par Boris NOLDE, ancien Professeur à la Faculté de Droit de Pétrograd.
- N° 105. **La Monarchie d'Ancien Régime en France, de Henri IV à Louis XIV**, par Georges PAGÈS, Professeur d'histoire moderne à la Faculté des Lettres de Paris.
- N° 106. **Le Théâtre français contemporain**, par Edmond SÉE.
- N° 107. **Hygiène de l'Européen aux Colonies**, par le D^r Charles JOYEUX, Professeur agrégé à la Faculté de Médecine de Paris.

- N° 109. **La Vie de la Cellule végétale.** Tome II, par R. COMBES, Maître de Conférences à la Sorbonne (13 figures).
- N° 110. **La Formation de l'État français et l'Unité française, des Origines au milieu du XVI^e siècle,** par G. DUPONT-FERRIER, Professeur à l'École Nationale des Chartes.
- N° 111. **Nos Grands Problèmes Coloniaux,** par Georges HARDY, Directeur de l'École Coloniale.

LIBRAIRIE ARMAND COLIN, 103, Boul. St-Michel, PARIS

Nouvelle Édition revue et mise à jour

ERNEST LAVISSE et ALFRED RAMBAUD

HISTOIRE GÉNÉRALE

du IV^e SIÈCLE à nos jours

Ouvrage complet en 12 volumes :

- | | |
|--|---|
| I. Les Origines (395-1905) 1 vol. | VII. Le XVIII ^e siècle (1715-1789). 1 vol. |
| II. L'Europe féodale, les Croisades (1095-1270) . . . 1 vol. | VIII. La Révolution française (1789-1799) . . . 1 vol. |
| III. Formation des Grands États (1270-1492) . . . 1 vol. | IX. Napoléon (1800-1815). 1 vol. |
| IV. Renaissance et Réforme. Les Nouveaux Mondes (1492-1559) . . . 1 vol. | X. Les Monarchies constitutionnelles (1815-1847). . 1 vol. |
| V. Les Guerres de Religion (1559-1648) . . . 1 vol. | XI. Révolutions et guerres nationales (1848-1870). . 1 vol. |
| VI. Louis XIV (1643-1715). 1 vol. | XII. Le Monde contemporain (1870-1900). . . 1 vol. |

Chaque volume in-8° raisin (16×25), broché 80 fr.

Relié demi-chagrin, tête dorée. 110 fr.

Chaque volume forme un tout complet et peut être acquis séparément

Nouvelle Édition, entièrement refondue et considérablement augmentée, en 2 vol. :

CHARLES SEIGNOBOS

Professeur à la Faculté des Lettres de l'Université de Paris

HISTOIRE POLITIQUE

DE L'EUROPE CONTEMPORAINE

Évolution des Partis et des formes politiques (1814-1914)

Tome I. Un volume in-8° raisin (16×25), xvi-536 pages, broché . . . 55 fr.

Tome II. Un volume in-8° raisin, 694 pages, broché. 75 fr.

Chaque volume relié demi-chagrin, tête dorée : 35 fr. en sus.

603226

Henry, Yves Marius
Elements d'agriculture coloniale;
plantes à fibres...

AgC
H

UNIVERSITY OF TORONTO
LIBRARY

DO NOT
REMOVE
THE
CARD
FROM
THIS
POCKET



